DIE

LOGISCHEN GRUNDLAGEN

DER

SYSTEMATIK DER ORGANISMEN.

INAUGURALDISSERTATION

ZUR

ERWERBUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

EINER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

CHRISTIAN REINHOLD KÖRNER

AUS DRESDEN.

LEIPZIG

WILHELM ENGELMANN

1883.

(Separat-Abdruck aus: Philosophische Studien, II. Band, 2. Heft.)

Einleitung*).

Jedes wissenschaftliche System repräsentirt eine nach logischen Gesetzen geregelte Gesammtübersicht über eine Mannigfaltigkeit als zusammengehörig betrachteter Einzelobjecte. Diese sind darin nach

*) Als literarische Hilfsmittel wurden für die vorliegende Abhandlung benutzt:
W. Wundt, Logik, Bd. 2, Cap. 1 u. 2 (1883).
H. Lotze, Logik (1874).
Ch. Sigwart, Logik, 2 Bde. (1873—1878).
V. Carus, Geschichte der Zoologie (1872).
J. Sachs, Geschichte der Botanik (1875).
Linné, Systema naturae, 13. Aufl. (1788).
——, Philosophia botanica (1819).
——, Classes plantarum (1738).
A. L. de Jussieu, Genera plantarum secundum ordines naturales disposita (1791).
A. P. De Candolle, Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art d'écrire et d'étudier les végétaux (1819).
——, Essai sur les propriétés médicales des plantes, comparées avec leurs formes extérieures et leur classification naturelle (1804).
Cuvier, Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux (1798).
——, Leçons d'anatomie comparée (1805).
——, Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal. Annales du Muséum d'histoire naturelle, Vol. 19, p. 73—84 (1812).
——, Le règne animal distribué d'après son organisation, 5 Bde. 2. Aufl. (1829).
L. Agassiz, Essay on classification (1859).
——, Methods of study in natural history (1863).

äußeren oder inneren Beziehungen gewissen Allgemeinbegriffen eingeordnet, welche, in bestimmten Verhältnissen der Ueber-, Unter- und Nebenordnung zu einander stehend, die Bausteine des systematischen Begriffsgebäudes darstellen. Am complicirtesten gestalten sich wegen der außerordentlich reichen Fülle und Verschiedenartigkeit der darunter befassten Objecte die Systeme der organischen Naturkörper. Die Allgemeinbegriffe sind hier nicht nur ungemein zahlreich, sondern ihre vielfach verschiedene Weite bedingt auch eine ausgeprägte Rangordnung derselben, welche in der Stufenleiter der systematischen Kategorien ihren Ausdruck findet, deren Hauptsprossen heutzutage der Reihe nach als Art, Gattung, Familie, Ordnung, Classe, Typus, Reich bezeichnet werden. Diese gesetzmäßige Bildung des formalen Schemas ist aber sowohl in der Natur der Objecte als auch in der Eigenthümlichkeit des menschlichen Geistes begründet. Denn jedes System ist das Product zweier grundverschiedener Factoren, eines objectiven, des empirisch gegebenen Materiales, und eines subjectiven, des logischen Denkens. Die Form des Systems ist das ausschließliche Erzeugniss des letzteren, d. h. seiner Grundoperationen: Urtheil, Schluss und Begriffsbildung; sie ist jedoch in jeder Beziehung an den objectiven Inhalt gebunden, wäre ohne diesen nie entstanden, und steht und fällt mit ihm.

Die bestimmte Art und Weise nun, wie die logischen Thätigkeiten des Geistes das empirische Material für den Aufbau des Systemes verwerthen, findet ihren Ausdruck in den Classificationsmethoden. Vom logischen Gesichtspunkt aus gibt es deren verschiedene; nach den zu classificirenden Objecten aber und nebenbei auch nach dem Zwecke der Classification richtet es sich, welches Verfahren in dem jeweiligen Falle eingeschlagen werden kann oder muss. Hiernach haben die folgenden Untersuchungen erstens die für die Organismen im besonderen anwendbaren Classificationsme-

---

Darwin, Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, Uebersetzung von Carus, 6. Aufl. (1876).

Haeckel, Generelle Morphologie, 2 Bde. (1866).

R. Leuckart, Ueber den Polymorphismus der Individuen, oder die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur (1851).

R. Leuckarti decani commentatio »de zoophytorum et historia et dignitate systematica« (1873).

A. Villot, Classification du règne animal (1877).

thoden, und zweitens das Verhältniss des systematischen Begriffsgebäudes zu diesem objectiven Inhalt zu ihrem Gegenstande.

I. Die Methoden der Classification.

Bei jedem methodischen Classificationsverfahren sind zunächst gewisse Gesichtspunkte festzustellen, nach denen die Anordnung der Objecte erfolgen soll, oder es sind bestimmte Eintheilungsgründe der Eintheilung zu Grunde zu legen. Diese aber müssen, sofern die Classification überhaupt wissenschaftlichen Werth besitzen, der Ausdruck wirklicher Eigenschaften und Beziehungen der Objecte sein soll, nothwendig inhärirende Merkmale der Objecte sein und dürfen nicht als ihnen fremd von außen an sie herangebracht werden. Dies ist ein ebenso unwiderlegliches als wichtiges logisches Princip. Denn es gilt, eine den Objecten angepasste Form zu schaffen, nicht aber die Objecte in einer nach fremden Principien gefertigten Form unterzubringen. In der Systematik der Organismen ist indessen trotz der Evidenz dieses Grundsatzes mannigfach gegen denselben gefehlt worden, und zwar nicht nur in Zeiten, wo man noch nicht vom wissenschaftlichen Selbstwerth des Systemes überzeugt war, sondern in neuester Zeit noch, bei der ausgesprochenen Absicht der betreffenden Autoren, wissenschaftlich werthvolle Systeme zu schaffen. Die nennenswerthesten solch falscher Eintheilungsprincipien sind: die alphabetische Reihenfolge, die Beziehungen der Organismen zum Menschen oder zur Außenwelt, bestimmte Zahlenverhältnisse und äußere Analogien. Die Anordnung nach dem Alphabet macht die zufällige Reihenfolge der Buchstaben maßgebend für die Reihenfolge der zufälligen Bezeichnungen der Objecte und ist eigentlich ein Zeichen des Mangels eines jeden wissenschaftlichen Eintheilungsprincipes. Die Anordnung nach den Beziehungen, in welche der Mensch die Organismen zu sich gesetzt hat, knüpft zwar vielfach an Eigenthümlichkeiten des Baues der organischen Wesen an, vernachlässigt aber die Bedeutung dieser Charaktere für die letzteren selbst. Anordnungen der Organismen nach ihren Beziehungen zur Außenwelt begegnet man vor allem in den Eintheilungen der Thiere nach dem Medium. So bei Plinius im Alterthum,

Titius in der Neuzeit und noch gegenwärtig in der Gruppe der »Entozoen«. Zwar ist das Verhältniss des Organismus zur Außenwelt kein künstlich gesetztes, sondern ein rein natürliches, doch aber ein lediglich accidentelles, und eine Eintheilung, welche zufällige Beziehungen zu Grunde legt, denen sich die typisch verschiedensten Wesen anzupassen vermögen, ist daher logisch und wissenschaftlich durchaus unhaltbar.

Die genannten drei Principien sind übrigens im Grunde nichts als Mittel bequemer Anordnung gewesen. Dagegen ist das vierte (Zahlenverhältnisse und äußere Analogien) zur Grundlage wirklicher Systeme gemacht worden durch die Naturphilosophen der ersten Decennien des 19. Jahrhunderts. Diese suchten die Gliederungen nach bestimmten numerischen Verhältnissen durchzuführen, indem z. B. Oken die 3, Goldfuß die 4, Kaup und Mac Leay die 5 als Grundzahl wählten. Dabei spielen zugleich Analogien der wunderlichsten Art eine große Rolle: Oken und Goldfuß erblicken in den Gruppen des Thierreichs den auseinander gelegten Menschenleib, Mac Leay ordnet dieselben nach »circulären Progressionen« u. dergl.

Wenn auch unverkennbar für die Annahme solcher numerischen Verhältnisse und Analogien gewisse Thatsachen als objective Grundlage sich constatiren lassen, so sind diese doch nur der Anstoß zu associativen Gedankenreihen gewesen, die in ihrem Verlauf, jeden festen Boden verlassend, zu reinen Hirngespinnsten sich gestalteten. Ein so erzieltes äußerliches Gleichmaß erweckt zwar leicht den Schein logischer Vollkommenheit, wird sich aber stets mit der Natur der Objecte in Widerspruch setzen müssen. Daher sind auch die systematischen Zerrbilder der naturphilosophischen Schule nur dazu angethan, die völlige Unhaltbarkeit von Classificationen zu erweisen, welche sich auf rein willkürliche, den Objecten fremde Principien gründen.

Wenn nun ein logisch richtiges Classificationsverfahren auf die Merkmale der Objecte selbst sich stützen muss, so ist damit als Voraussetzung desselben eine Analyse des Merkmalcomplexes der zu classificirenden Objecte nebst einer begrifflichen Fixirung der Merkmale theoretisch mit Nothwendigkeit gefordert. Denn ein Erkennen der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zweier Organismen in ihrer Gesammtheit ist nur möglich durch ein Vergleichen der sie zusammensetzenden Theile. Soll dies aber ein bewusstes sein,

so bedarf es dazu der sicheren Kenntniss der einzelnen Merkmale, die wiederum nur mit Hilfe einer allgemeingültigen begrifflichen Fixirung, einer wissenschaftlichen Terminologie, möglich ist. Diese kann freilich in Wahrheit erst ein Erzeugniss der reiferen Wissenschaft sein.

Linné hat, wie für vieles andere, so auch hierfür den sicheren Grund gelegt, indem er durch Schöpfung einer das ganze Gebiet der Natur umfassenden Kunstsprache an Stelle der ungenauen und schwankenden Bezeichnungen der Umgangssprache dieser ungemein schwierigen Aufgabe in einer für seine Zeit bewunderungswürdigen Weise gerecht wurde. Beim Studium seiner Werke staunt man über den Reichthum der von ihm gebrauchten Kunstwörter und über die Ausdauer, mit welcher er die Terminologie aller Theile der Organismen durch alle Abtheilungen des Systems hindurch feststellte. Dass Fortschritt und Vertiefung der Anatomie seit jener Zeit vieles davon für die Gegenwart veraltet erscheinen lässt, wird kein Unparteiischer ihm zum schmälernden Vorwurf machen wollen.

Auf dieser logisch geforderten analytischen Vorarbeit, die aber nach dem Stande der Wissenschaften zu verschiedenen Zeiten eine mehr oder weniger vollkommne sein musste, bauen sich theoretisch zwei allgemeine Classificationsmethoden auf, eine vorwiegend analytische, durch welche das Gesammtgebiet nach gewissen a priori als Eintheilungsgründe festgestellten Objectsmerkmalen analytisch in Ober- und Unterabtheilungen gegliedert wird, und eine vorwiegend synthetische, nach welcher die einzelnen Objecte auf Grund des gesammten Merkmalbestandes zu Allgemeinbegriffen höheren und niederen Grades an der Hand des natürlichen Processes der Abstraction zusammengefasst werden.

In der Praxis sind beide Methoden nie mit theoretischer Reinheit aufgetreten, fast überall vielmehr in wechselseitiger Verbindung, doch so, dass sich stets ein deutliches Uebergewicht des einen oder anderen Verfahrens erkennen lässt. Ueberwiegt die erste Methode, so pflegt man das System als »künstliches«, überwiegt die zweite, als »natürliches« zu bezeichnen.

Meinen weiteren Erörterungen werde ich indessen nicht diese, sondern eine ungleich tiefere und bedeutungsvollere Eintheilung der Methoden zu Grunde legen, wie sie W. Wundt in dem soeben ver-

öffentlichten zweiten Band seiner »Logik« durchführt, deren Correcturbogen mir durch die Güte des Autors zur Einsicht vorlagen. Diese Eintheilung betont vor allem und gründet sich auf die Beachtung oder Nichtbeachtung der Beziehungen der Objecte und die Auffassung und Deutung der erkannten. Sie ist um so werthvoller, als sie zugleich im allgemeinen die drei auf einander folgenden Entwicklungsstufen der Systematik in den Anschauungs- wie in den Erfahrungswissenschaften bezeichnet. Diese drei Methoden sind die descriptive, die genetische und die mathematisch-analytische Methode.

Im folgenden nun werde ich dieselben, besonders die beiden ersten, etwas eingehender erörtern, in dem Sinne, dass, während sie von Wundt mehr generell behandelt sind, von mir die Darlegung ihrer speciellen Bedeutung für die Systematik der Organismen versucht werden soll. Dazu ist ein Eingehen auf die Systeme älterer und neuerer Autoren unerlässlich. Die Fülle des Stoffes aber gebietet eine Auswahl, sodass vorwiegend nur die Hauptsysteme werden in Betracht kommen können. Da jedoch die Arbeiten eines Linné, A. L. de Jussieu, A. P. De Candolle, Cuvier, L. Agassiz, Darwin und Häckel sämmtliche leitenden Principien enthalten, so wird diese Beschränkung des Stoffes nicht zur Unvollständigkeit führen.

1. Die descriptive Methode.

Sie ist dadurch characterisirt, dass sie die natürlichen Beziehungen der Merkmale und Objecte, sei es aus Unkenntniss ihrer Existenz, sei es aus bewusster Absicht, in den Hintergrund stellt oder gänzlich ignorirt. Die Merkmale sind demnach bei ihr von selbständigem und theoretisch gleichem Werthe und verhalten sich unter einander und zum Objectsganzen wie die coordinirten Summanden einer Summe. Weil aber die Aufzählung der Merkmale ohne Rücksicht auf ihre Beziehungen das eigentliche Wesen der Beschreibung ausmacht, so wird diese Methode als die descriptive bezeichnet. Sie kam bei allen systematischen Darstellungen naturgemäß am frühesten zur Anwendung und ist bei der Classification der Organismen selbst heutzutage noch keineswegs völlig überwunden.

Obschon nun die descriptive Methode an sich einer einseitig analytischen wie synthetischen Behandlung in gleichem Maße zugänglich ist, so hat doch nur die erstere zur Aufstellung vollständiger Systeme geführt, während nach der letzteren mehr nur systematische Gruppirungen entstanden sind. Dies rührt daher, dass das äußerlich analytische Verfahren selbst bei großer Vollendung den Rahmen des descriptiven Systems niemals überschreitet, während das synthetische, je vollkommner es wird, um so mehr zu genetischen Systemen führen muss, sodass in diesem Falle die Grenze zwischen descriptiven und genetischen Systemen schwer zu ziehen ist. Ich charakterisire deshalb hier vorzugsweise die analytisch-descriptive Methode.

Ihre Eigenthümlichkeit besteht sowohl in dem einseitig gliedernden Verfahren als auch in dem Uebergewicht des logisch-formalen Factors gegen den empirischen. Dies hat darin seinen Grund, dass die Aufstellung auf diese Methode sich stützender Systeme ebenso dem Bedürfniss des logischen Denkens nach einer vernunftgemäßen, klaren und übersichtlichen Anordnung der organischen Wesen, als dem praktischen Bedürfniss entspringt, durch ein sicheres und möglichst bequemes Mittel Namen und Charakter irgend eines vor Augen kommenden Naturkörpers trotz der unabsehbaren Fülle derselben auffinden zu können. Beiden Bedürfnissen aber wird Rechnung getragen durch eine nach einfachen, bestimmt hervortretenden und leicht wahrnehmbaren Merkmalen vollzogene Gliederung des einzutheilenden Gebietes in Gruppen engeren und weiteren Umfanges, die zu einander im logischen Verhältniss der Coordination und Subordination stehen. Jedes zugehörige Object, Thier oder Pflanze, wird dann unter einen niedersten Allgemeinbegriff und mit diesem unter die ihm übergeordneten Begriffe fallen und um so leichter subsumirt werden können, je sicherer und hervorstechender die als Theilungsgründe gewählten Merkmale sind.

Den Haupteintheilungsgrund hat theoretisch ein allen Objecten gemeinsames Merkmal zu bilden, das an jeder Art in besonderen Modificationen hervortritt. An diesem sind dann einige wenige Hauptmodi seines Auftretens zu suchen, nach denen bestimmte Oberabtheilungen sich ergeben. Die weitere Theilung dieser wird sich aber nur selten auf die Unterschiede eines einzigen Merkmals gründen können; es wird sich sogar empfehlen, dieselbe nach den jedesmaligen für die

gewonnenen Gruppen besonders characteristischen Merkmalen vorzunehmen. Mit hauptsächlicher Hilfe der specificirenden Determination schreitet so das Theilungsverfahren bis zu den Arten und Varietäten vorwärts. Für die Wahl der Merkmale sind dabei vorwiegend logische und praktische Gesichtspunkte maßgebend; ihre Bedeutung für die Objecte selbst und ihre wechselseitigen Beziehungen treten mehr oder weniger vollständig in den Hintergrund.

Die einfachste und wichtigste Form der analytischen Gliederung ist die Dichotomie, welche auf dem conträren oder contradictorischen Gegensatz der Merkmale fußt. Sie ist vielfach und schon von Aristoteles als unstatthaft bezeichnet worden, hauptsächlich wohl wegen des überaus häufigen Auftretens negativer Merkmale für das eine der beiden Theilungsglieder.

Allerdings wird ein Object, welches ja immer eine Verbindung positiver Merkmale darstellt, durch den Mangel eines Merkmals mit logischer Berechtigung nur dann charakterisirt werden können, wenn derselbe das kurze stellvertretende Kennzeichen einer ganzen Reihe unterscheidender positiver Charaktere ist. Es kann jedoch für ein Eintheilungsverfahren von vorwiegend praktischem Endzweck die Benutzung der Negation meiner Meinung nach in jedem Falle ohne große logische Bedenken gestattet werden, sobald sie nur als nützlich sich erweist und jedes Missverständniss ausschließt. Für das genetische Verfahren hingegen hat die Dichotomie und haben Polytomien bestimmter Art nur dann Berechtigung, wenn sie nicht der Ausdruck einer künstlichen Spaltung, sondern ein mittelbares Ergebniss der Synthese sind.

Ausgedehnte Anwendung findet die Dichotomie neben einfachen Polytomien bei der Anfertigung sogenannter Bestimmungstabellen. Diese pflegt man freilich nicht mit dem Namen analytischer Systeme zu belegen, in Wahrheit aber sind sie solche, und zwar die reinsten und besten, weil sie, von der Darstellung der natürlichen Verwandtschaft der Organismen völlig absehend, lediglich dem praktischen Zweck des Bestimmens dienen. Ohne Anspruch auf selbständigen Werth erheben zu können, sind sie doch äußerst praktische Ergänzungen anderer Systeme, zu denen sie den leicht zu handhabenden »Schlüssel« darstellen, und geben zugleich einen vortrefflichen Einblick in das Wesen der einseitig formalen Methode.

Nicht unerwähnt darf außerdem bleiben, dass, so sehr auch im descriptiven Systeme das logische Denken als die Objecte beherrschend auftreten mag, dasselbe doch die Grenze der Erfahrung selbst nie überschreiten darf. Es hat nicht die geringste Berechtigung, sich in freier Combination der als Eintheilungsgründe gewählten Merkmale zu ergehen: nicht die mathematisch möglichen, sondern nur die empirisch gegebenen Combinationen, nicht der logische, sondern allein der empirische Umfang der Begriffe haben Gültigkeit. Darin liegt zugleich die Absurdität des Verfahrens ausgesprochen, zufolge dessen z. B. Goldfuß und Klein in ihren Systemen Raum ließen für noch aufzufindende Formen, die durch bestimmte logisch mögliche, in der Natur aber nicht realisirte Merkmalscombinationen gekennzeichnet würden. Nicht unpassend glaube ich hierbei an die Wörterbücher zu erinnern. Bei diesen liefert die unveränderliche Reihenfolge der Buchstaben des Alphabets den ersten und alle weiteren Eintheilungsgründe; aber nur ein Theil der logisch möglichen Combinationen ist erfahrungsmäßig in den Wörtern der Sprache gegeben. Hier verlangt in gleicher Weise wie bei der Systematik der Organismen der empirische Factor sein wohlbegründetes Recht.

Kommt es nun darauf an, ein Urtheil zu fällen über die Vorzüge und Schwächen eines descriptiv-analytischen Systems der Organismen, so wird ein solches in seiner Methode thatsächlich vollendetes System zunächst den doppelten Vorzug besitzen, dass es sowohl die logisch-theoretische Forderung eines übersichtlichen Fachwerkes, eines auf die Grundoperationen des logischen Denkens sich stützenden formalen Schemas für eine Summe verschiedenartiger realer Einheiten durchaus befriedigt, wie auch dem praktischen Bedürfniss einer leichten und sicheren Subsumtion jedes vor Augen kommenden Objectes vorzüglich entspricht, ja selbst eine Einschaltung neuentdeckter Formen ohne Schwierigkeit gestattet. Diesen unbestreitbaren Vorzügen gegenüber treten aber die großen Schwächen zu Tage, wenn man nach seiner absoluten logischen und wissenschaftlichen Bedeutung fragt. Dabei muss man sich übrigens hüten, die logisch-formale Vollendung des systematischen Gebäudes mit seinem logischen Werthe zu verwechseln; denn nur um den letzteren handelt es sich jetzt. Logisch gerechtfertigt ist das Verfahren, wenn ihm das Bewusstsein zu Grunde liegt, dadurch nichts als ein praktisches Hilfsmittel

oder einen Ersatz für die noch nicht mögliche Darstellung der natürlichen Beziehungen zu schaffen. Ein durchaus unlogisches hingegen muss es genannt werden, wenn es zur Darstellung der natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der Organismen dienen soll, wofür es in Wahrheit völlig unzulänglich ist. Deshalb kann ihm aber auch eine absolute wissenschaftliche Bedeutung nicht zugesprochen werden. Linné war der erste, welcher sich dieser Unzulänglichkeit und des Unterschiedes der »künstlichen« und »natürlichen« Methode klar bewusst wurde. Sein analytisches Pflanzensystem hat, wie er wiederholt versichert, lediglich jenen praktischen Zweck und ist deshalb auch in seiner Methode reiner und vollendeter als die ähnlichen Systeme seiner Vorgänger und Zeitgenossen. Aus diesem Grunde wähle ich dasselbe, um an ihm als dem repräsentativen Beispiele für alle übrigen seiner Art sowohl die Reinheit und Vollendung der logischen Methode zu prüfen, als auf die Widersprüche, welche sich dabei zwischen dieser Methode und der Natur der Objecte herausstellen mussten, hinzuweisen.

Eine Eigenthümlichkeit des Linnéischen Pflanzensystems gibt sich zunächst darin zu erkennen, dass die als »Classen« bezeichneten obersten Abtheilungen zwar die ersten durch besondere Benennung fixirten, nicht aber die durch die analytische Gliederung zuerst sich ergebenden Abtheilungen sind, da ihrer Bildung wiederholte Dichotomien vorhergehen, welche Linné in dem analytischen Schlüssel des Systems genau angibt[1]: Das Pflanzenreich zerfällt danach zunächst in Pflanzen mit erkennbaren und mit verborgenen Blüthen; jene in solche mit Zwitterblüthen und mit eingeschlechtigen Blüthen; im ersteren Falle sind die Staubgefäße entweder unter sich frei oder unter einander oder mit dem Pistill verwachsen; die freien Staubgefäße aber sind bald von gleicher, bald von constant ungleicher Länge, die verwachsenen bald mit den Staubfäden, bald mit den Staubbeuteln unter sich verbunden. Auf diese Dichotomien folgt in allen Fällen nach bestimmten weiteren Theilungsgründen die polytomische Gliederung in Classen. Dieselben stehen aber offenbar durchaus nicht auf gemeinsamer Stufe der Gliederung, da ihnen eine größere oder geringere Zahl von Dichotomien vorausgeht. So erfolgt die Fixirung

1) Classes plantarum p. 445.

der ersten 13 Classen nach vier, die der 16.—20. nach drei, die der 21.—23. nach nur zwei Dichotomien, und die 24. ist sogar das unmittelbare Product der ersten Zweitheilung.

Ist dieses Verfahren auch durch sachliche Gründe wohl gerechtfertigt, so ist es doch, mit streng logischem Maßstabe gemessen, für fehlerhaft zu erklären. Seine natürliche Folge ist das wiederholte Springen des Theilungsgrundes in der Reihe der Classen. Denn es ist durchaus unrichtig und oberflächlich, wenn man, wie oftmals, schlechthin behauptet, Linné habe den ersten Eintheilungsgrund von den Staubgefäßen, den zweiten von den Stempeln genommen. Vielmehr gewahrt man, zunächst die Classen der Reihe nach überblickend, dass der 1.—20. Zahl, Länge, Insertion, Freiheit oder gegenseitige Verwachsung der Staubgefäße, der 21.—23. die Vertheilung der Blüthen und der 24. der Mangel derselben zu Grunde gelegt sind.

Man könnte wohl meinen, es hätte sich — z. B. in der Zahl der Staubgefäße — ein einheitlicherer Eintheilungsgrund finden lassen müssen. Damit wäre indessen den Forderungen der exacten Logik zwar Genüge geleistet, dem praktischen Werthe des Systems jedoch wenig gedient gewesen. Es ist kein geringes Verdienst Linné's, der logischen Pedanterie ausgewichen und infolge dessen zu praktisch und wissenschaftlich werthvollen Abtheilungen gelangt zu sein.

Der Natur als Führerin folgend, stellte er die so einheitlich und selbständig erscheinenden Gruppen der Labiaten und Cruciferen nicht in die 4. und 6. Classe, denen sie der Zahl der Staubgefäße nach zugetheilt werden müssten, sondern schuf, die constant verschiedene Länge der Staubgefäße als zugleich praktisch vortheilhaftes, weil sicheres Merkmal herausgreifend, besondere Classen für dieselben. Eben so richtig trennte er, unbekümmert um die Zahl, die Pflanzen mit verwachsenen Staubgefäßen von denen mit freien, zugleich die mit verbundenen Staubfäden von denen mit verbundenen Staubbeuteln scheidend, augenscheinlich deshalb, weil letztere die so scharf umschriebene Gruppe der Compositen umfassen; und wenn er die Pflanzen mit verwachsenen Staubfäden nicht in eine Classe stellte, so gab dazu wohl die Familie der Papilionaceen Veranlassung, welche nicht den Werth einer bloßen Ordnung erhalten durfte. Endlich war die Stellung der Staubgefäße auf dem Stempel als Classenmerkmal durch die

wohlgesonderte Familie der Orchideen sehr nahe gelegt. Weniger glücklich war Linné mit der Aufstellung der letzten drei Classen der Phanerogamen, von denen insbesondere die dritte auch später verworfen und aufgelöst wurde.

An mehreren Stellen des Systems zeigt es sich deutlich, wie die streng logische Gliederung der Merkmale ihrer objectiven Bedeutung durchaus nicht Rechnung trägt. Es sind z. B. Pflanzen mit 11 Staubgefäßen nicht bekannt, sodass hier die gleichmäßig fortschreitende arithmetische Reihe eine Unterbrechung erleidet. Ferner nimmt mit steigender Zahl der Staubgefäße ihre Constanz außerordentlich ab, sodass es fast unmöglich wäre, Classen auf bestimmte höhere Zahlen derselben gründen zu wollen. Deshalb vereinte auch Linné in der 11. Classe Pflanzen mit 12—19, in der 12. und 13. solche mit 20—100 Staubgefäßen, wobei die logische Ungenauigkeit zudem durch die natürliche Zusammengehörigkeit der in die letzten beiden gestellten Formen gerechtfertigt wird. Der gleiche Fall wiederholt sich bei der 16.—18. Classe, indem die 16. sich auf die Verwachsung der Staubfäden in ein, die 17. in zwei, die 18. aber in drei bis viele Bündel stützt. Hier liegt die sachliche Rechtfertigung in der äußerst geringen Anzahl der Vertreter der 18. Classe.

Logisch mangelhaft, aber sachgemäß ist es auch, wenn Linné in die 17. Classe eine Anzahl durchaus monadelphischer Pflanzen stellte, weil er die so auffallend einheitlich sich repräsentirenden Papilionaceen nicht zerreißen mochte.

Die Benennungen der einzelnen Classen sind meist eben so logisch richtig als sachgemäß gewählt. Eine Ausnahme davon machen nur die Namen der 11.—13. Classe. Ist es schon ungenau, von Dodekandrie bei der Existenz von 12—19 Staubgefäßen, von Ikosandrie bei der Anwesenheit von 20—100 in jeder Blüthe zu sprechen, so sind dagegen die Ausdrücke Ikosandrie und Polyandrie in ihrem Verhältniss zu einander als völlig verfehlt zu bezeichnen. Denn sie weisen durchaus nicht auf den einzigen Unterschied beider Classen, die verschiedene Insertion der Staubgefäße, hin, sondern geradezu auf das beiden gemeinsame Merkmal der Anwesenheit von je 20—100 Staubgefäßen, sind somit verschiedene Namen für eine und dieselbe Sache.

Nicht weniger als für die Classen wechselt der Eintheilungsgrund auch für die Ordnungen. Diejenigen der dreizehn ersten Classen

gründen sich auf das einheitliche Merkmal der Zahl der Griffel oder Narben, die der 14. und 15. auf die sehr constante und leicht erkennbare Gestalt der Früchte, für die 16.—18. Classe ist als Ordnungsmerkmal die Zahl der Staubgefäße, für die 19. der Bau der Blüthen in den Köpfchen, für die 20.—22. Zahl und Verwachsung der Staubgefäße, für die 23. die Vertheilung der Geschlechter verwandt.

Mag es gleich sachgemäß sein, logisch muss es als ein Mangel empfunden werden, dass man in der Reihe der Ordnungsmerkmale fast allen Classenmerkmalen wieder begegnet, wenn auch nicht in den den betreffenden Classen zugehörigen Ordnungen. In den Ordnungen der dreizehn ersten Classen noch mehr als in diesen selbst tritt gar häufig die Lückenhaftigkeit der Zahlenreihe zu Tage, sodass dann auch die gleichmäßig fortschreitende Zahl der Ordnungen durchaus nicht immer mit der Zahl der Griffel übereinstimmt. Hier wie dort bleibt die analytische Gliederung mit ihren durch die Natur der Objecte bewirkten logischen Mängeln die Rechenschaft über den Grund des eigenthümlichen Thatbestandes schuldig. Die Benennungen der Ordnungen sind fast sämmtlich logisch richtig und sachgemäß; nur für die Ordnungen der 19. Classe hätten sich wohl treffendere und bedeutungsvollere finden lassen.

Schließlich möchte ich Linné noch gegen gewisse ungerechte Vorwürfe vertheidigen. So hebt man immer wieder als Mangel seines Systems hervor, dass es vielfach das natürlich Zusammengehörige trenne, und dass es oft an Sicherheit zu wünschen übrig lasse, indem besonders die Zahl der Geschlechtsorgane der Pflanzen häufigen Schwankungen unterworfen sei. Offenbar aber rührt das erstere von der Unzulänglichkeit der Methode selbst her, ein Mangel, den Linné gar wohl erkannte und an vielen Stellen durch logische Incorrectheit zu mildern suchte, und ist das letztere ein rein sachlicher Uebelstand, der dem Systematiker nicht zur Last gelegt werden darf. Gerade dieser überall fühlbare Widerspruch von Methode und Natur der Objecte aber führt den indirecten Beweis, dass dieselbe für eine naturgemäße Classification der Organismen nicht geeignet ist. Im Grunde ist es übrigens viel weniger auffällig, dass selbst die vollkommenste analytische Gliederung des Pflanzenreichs an vielen Mängeln und Unbestimmtheiten leidet, als dass die letzteren nicht sehr viel zahlreicher sind, und die Natur in einer häufig so überraschend leichten Weise in das künstliche

Schema sich einfügt: und Niemand wird Linné den Ruhm nehmen können, zufolge seines eminenten Classificationstalentes die analytisch-descriptive Methode in einer alle früheren Bemühungen tief in Schatten stellenden Weise, sowohl was die Logik der Durchführung als was den praktischen Werth des Resultates betrifft, zur Classification des Pflanzenreiches verwandt zu haben.

2. Die genetische Methode.

A. Allgemeines.

Die genetische Methode zeichnet sich dadurch aus, dass sie auf dem mehr oder minder ausgeprägten Bewusstsein der Existenz causaler Beziehungen zwischen den Objecten selbst und den Merkmalen derselben wie deren mehr oder weniger vollkommenen Erkenntniss basirt und die Objecte nach eben diesen Beziehungen zu classificiren, das System zum Totalausdruck derselben zu erheben strebt. Diese causalen Beziehungen stellen sich aber stets als genetische dar, so zwar, dass der genetische Zusammenhang bald als ein subjectiv realer, bald als ein objectiv idealer oder realer erscheint. Nach der Natur der zu classificirenden Objecte richtet es sich, welche von diesen genetischen Beziehungen zu Grunde gelegt werden dürfen. Während danach die ersteren allein für die Anschauungswissenschaften in Betracht kommen können, weil nur die Gebilde des Geistes selbst in von diesem construirte Entwicklungsreihen gebracht werden dürfen, sind für die Classification von Erfahrungsobjecten nur die letzteren anwendbar. Unter ihnen aber sind es wiederum nur die realen genetischen Beziehungen, welche sich zur Grundlage eines wahrhaft genetischen Systems der Organismen eignen, und keine anderen dürfen mehr Platz finden, sobald einmal — wie dies für die organischen Wesen der Fall ist — die Beziehungen als derartige constatirt sind. So lange freilich die Existenz derselben unbekannt war, bildeten nothwendig die zwar real vorgestellten, der Empirie aber völlig unzugänglichen ideal-genetischen Beziehungen einen vorläufigen Ersatz von anfechtbarem Werthe.

Es ist von Interesse, sich klar zu machen, wie die Eigenart unsrer psychischen Functionen in Verbindung mit der Natur der Organismen

fast mit Nothwendigkeit zu einer derartigen Entwicklung der Anschauungen führen musste.

Die Bildung von Allgemeinbegriffen wird unmittelbar von unserem psychischen Mechanismus veranlasst. Die erste Stufe derselben, das bloße Benennen äußerst ähnlicher, aber in keiner äußerlich sichtbaren Beziehung stehender Naturobjecte mit dem gleichen Namen, ist ein psychischer Process, der nicht die geringste bewusste Reflexion voraussetzt. Die Zusammengehörigkeit bestimmter Individuen wird unmittelbar in der Aehnlichkeit der durch sie erzeugten Vorstellungen empfunden, und die ähnliche Vorstellungen erzeugenden Objecte werden zu der nämlichen begrifflichen Fixirung führen müssen. Ein derartiges Abstractionsverfahren niederster Ordnung geht aber ebenso nothwendig in ein solches höherer Ordnung über, schreitet zur Bildung von Allgemeinbegriffen weiteren Umfanges vor, indem zwei oder mehr nicht in allen, aber in vielen Beziehungen sich gleichende Eindrücke, in der Erinnerung associirt, als großentheils sich deckend empfunden werden, und die Vorstellung des aus zahlreichen mehr oder minder ähnlichen Einzelwesen abstrahirten Gemeinsamen zu einer begrifflichen Bezeichnung führt, welche für alle diese gemeinsamen Merkmale aufweisenden Objecte zugleich gilt. Dass dieses Abstractionsverfahren, wenn es wissenschaftlich werthvoll sein und in den Dienst der Classification treten soll, nothwendig durch bewusste und planmäßige Vergleichung unterstützt und geregelt werden muss, hebt die Thatsache nicht auf, dass es im Grunde eine unmittelbare Wirkung unseres psychischen Mechanismus ist, welche unausbleiblich und in stets derselben Weise sich äußert, sobald überhaupt bestimmte Objecte auf Sinn und Geist einwirken. Daraus erklärt sich zugleich die Erscheinung, dass wir stets nur sinnlich Aehnliches, nicht aber Verschiedenes in Allgemeinbegriffe zusammenfassen. Wären sämmtliche Organismen völlig von einander verschieden, so würde die Bildung von Allgemeinbegriffen, also ein Wissen und Erkennen überhaupt, unmöglich sein. Nun kommt aber die Beschaffenheit der Naturkörper der Beschaffenheit unseres Geistes in höchst merkwürdiger Weise darin entgegen, dass die organischen Wesen Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten in allen möglichen Abstufungen aufweisen, der Art, dass sie thatsächlich zu einer Summe von Allgemeinbegriffen engeren und weiteren Umfanges, und diese zu einem vollständigen

System sich vereinigen lassen. Daraus begreift es sich nicht schwer, wie der natürliche Zwang der Vereinigung formverwandter Organismen, der rein subjectiver Natur ist, objectivirt als Zwang der Objecte selbst aufgefasst werden konnte, für den es die Ursache zu erforschen galt. So außerordentlich fruchtbar jedoch diese Projicirung eines subjectiven Vorganges gewesen ist, ein Irrthum ist sie dennoch zu nennen. Denn selbst dann, wenn die Aehnlichkeiten der Organismen rein zufällige wären, ohne tiefere Begründung zu besitzen oder auf wirkliche Beziehungen der Objecte hinzuweisen, selbst dann würde uns ja die eigenthümliche Beschaffenheit unsres Geistes in gleicher Weise Begriffe bilden, Systeme construiren lassen; die objectiv genetischen und formverwandtschaftlichen Beziehungen der Organismen haben also mit der subjectiven Nothwendigkeit der Vereinigung des Aehnlichen in Allgemeinbegriffe nicht das Geringste gemein.

Nun hat aber das logische Denken, hauptsächlich auf Grund jenes subjectiven Zwanges, schon früh zu der Vermuthung gedrängt, dass die empfundene Formähnlichkeit nur der äußere Ausdruck für eine dahinter verborgene Aehnlichkeit der bildenden Gesetze sei, und dass man durch systematische Ordnung der Organismen nach Aehnlichkeit und Verschiedenheit zugleich die Aehnlichkeit und Verschiedenheit der inneren Gesetzmäßigkeit zum Ausdruck bringe. Diese in der ersten Periode der Systematik bis Linné aufkeimende Vermuthung führte, immer bewusster sich gestaltend, in der folgenden mit logischer Consequenz zunächst zur Hypostasirung idealer, aber doch als wirklich gedachter Causalbeziehungen zwischen den Organismen, eines übernatürlichen Zusammenhangs derselben, in Folge des mächtigen Dranges, nur überhaupt eine Erklärung für all die wahrgenommene Aehnlichkeit geben zu können, die für zufällig oder als von den innen waltenden Gesetzen unabhängig zu halten das logische Denken sich sträubte.

Und doch war die Annahme solcher Beziehungen nichts als eine Hypothese, welche sich dem empirischen Nachweise vollständig entzog. Erst in neuster Zeit ist durch die Entwicklungstheorie auf die thatsächliche Existenz causaler Beziehungen hingewiesen worden, die aber nicht idealer, sondern realer und zwar genetischer Natur sind. Wir nehmen an, dass Stammesverwandtschaft das Band ist, welches nicht nur die Vertreter einer jeden Species, sondern ganze

große Gruppen, vielleicht sogar sämmtliche organische Wesen mit einander verbindet. Damit hat zugleich jene Voraussetzung des logischen Denkens ihre glänzende Bestätigung gefunden.

Dieser Entwicklungsgang der Anschauungen von der Existenz und Beschaffenheit der Beziehungen der Organismen aber ist naturgemäß zugleich derjenige der Classificationsmethoden gewesen. Während man sich anfangs auf synthetische Gruppirungen beschränkte, die zufolge der Unkenntniss der Causalbeziehungen rein descriptiven Charakter besaßen, griff man späterhin, vom Bedürfniss der übersichtlichen Ordnung und von praktischen Beweggründen getrieben, zu descriptiv-analytischen Gliederungen, von denen man sich dann voll und ganz der ursprünglich eingeschlagenen, von der Natur selbst geforderten und auch inzwischen durchaus nicht vernachlässigten Methode wieder zuwandte, so aber, dass an Stelle des unbewussten Herausfühlens der Gesammtähnlichkeit auch hier immer mehr das bewusste Vergleichen trat, welches nothwendig zur Annahme der Existenz causaler Beziehungen der Organismen, und zwar zunächst zur Hypostasirung eines idealen, zuletzt endlich zur Erkenntniss und Zugrundelegung eines realen genetischen Zusammenhangs derselben führte. Dadurch ist die immer weiter greifende Umwandlung der descriptiven in die genetische Methode angebahnt, ohne dass jedoch dieses Ziel aus später zu erörternden Gründen je vollständig erreicht werden könnte.

Es existirt umgekehrt aber auch kein analytisch-descriptives System, welches nicht den realen Beziehungen der Objecte vielfach Rechnung trüge. Man erkennt leicht, wie in allen diesen Systemen die Arten und Gattungen, Familien, ja sogar öfters Ordnungen und Classen unzerrissene natürliche Vereinigungen darstellen, während nur die höheren Abtheilungen Producte der künstlichen Gliederung sind. Die Synthese kommt gleichsam der Analyse auf halbem Wege entgegen. Dies erklärt sich daraus, dass alle Gattungen, die meisten Familien, ja selbst viele Gruppen höheren Ranges durch eine so große Uebereinstimmung in allen Charakteren schon äußerlich gekennzeichnet sind, dass nicht nur das natürliche Gefühl ihrer Zusammengehörigkeit sie nicht zu zerreißen gestattet, sondern selbst die Theilung auf Grund eines einzigen Merkmals sie unversehrt belassen muss. Wie sehr das natürliche Gefühl einer Zerspaltung des ihm als zusammen-

gehörig sich Offenbarenden widerstrebt, sieht man deutlich an Linné selbst, der sogar in seinem die natürliche Verwandtschaft absichtlich verleugnenden Pflanzensystem, in welchem er deshalb auch wirklich viele Familien künstlich zersplittert hat, doch in mehreren Fällen zu Gunsten der natürlichen Vereinigungen von der übrigens so strengen Consequenz in der Durchführung seines Principes abgewichen ist.

Auf dieses vorhin in seinen Ursachen erörterte Gefühl der natürlichen Zusammengehörigkeit stützen sich auch die seit langem geläufigen Ausdrücke »künstliches« und »natürliches« System. Natürliche Systeme sind diejenigen, welche, diesem Gefühle durchgängig Rechnung tragend, lediglich und stets das in den meisten Beziehungen Aehnliche vereinigen, künstliche diejenigen, welche, diesem Gefühle nicht folgend, vielfach das als zusammengehörig Empfundene trennen, aus welchem Grunde denn auch die analytisch-descriptive Methode im allgemeinen zu »künstlichen«, die genetische zu »natürlichen« Systemen führt.

Die genetische Methode muss nothwendig synthetisch sein. Denn da unserer Wahrnehmung nur das Einzelne gegeben ist, so ist man darauf beschränkt, auf Grund einer umfassenden Vergleichung der Beziehungen der concreten Einzelwesen synthetisch diese in Allgemeinbegriffe niederster und letztere stufenweise in solche höherer und höchster Ordnung zusammenzufassen. Eine derartige Synthese ist freilich mehr als ein äußerliches Zusammenstellen; sie trägt zufolge der realen Beziehungen, welche im System ihren Ausdruck finden sollen, den Charakter einer wahrhaften Induction, welche in ihren aus dem Einzelnen abgeleiteten Allgemeinheiten einen bestimmten gesetzmäßigen Zusammenhang des darunter Befassten zur Darstellung bringt.

Freilich hat das genetische System historisch nicht durch die rein synthetische Methode allein den gegenwärtigen Grad der Ausbildung erreicht; an seiner Entwicklung haben Analyse und Synthese wechselseitigen und oft untrennbar verschlungenen Antheil. Es ist auch nicht zu leugnen, dass analytische Gliederungen als Probe und Controle der synthetischen Vereinigungen für die formale Vollendung des Systems von großem Werthe und vorläufig vielleicht unentbehrlich sind; zu verlangen ist aber, dass die synthetische Methode stets den ersten Rang behaupte. Wo immer in genetischen Systemen selb-

ständige analytische Gliederungen hervortreten, da sind sie ein Zeichen sowohl der mangelnden Kenntniss genetischer Beziehungen wie auch des descriptiven Charakters der betreffenden Stellen.

Wenn aber genetische und synthetische Methode zwei untrennbare Begriffe sind, so leuchtet ein, dass man von genetischer oder natürlicher »Eintheilung« im eigentlichen Sinne nicht sprechen dürfte, in Betreff der Methode keinesfalls, mit einigem Recht indessen in Bezug auf das Resultat, indem das fertige System sich allerdings wie ein von oben herab gegliedertes Ganzes darstellt, an welchem die Grenzlinien der durch Synthese gewonnenen Gruppen als Theilungslinien erscheinen. Ebenso kann von »Eintheilungsgründen« des genetischen Systems nur insofern die Rede sein, als dasselbe sich auf die Vergleichung sämmtlicher anatomischer, embryologischer und entwicklungsgeschichtlicher Eigenthümlichkeiten stützt und auch so entstanden gedacht werden kann, als ob dieser gesammte Merkmalbestand der »Eintheilung« zu Grunde gelegt, das ganze Gebiet nach den an allen Merkmalen zugleich heraustretenden Unterschieden gegliedert wäre.

Was den logischen Werth des genetischen Systems anlangt, so hat man häufig vom Standpunkt der formalen Logik aus das analytisch-descriptive für vollkommner erklärt. Das wird man jedoch nur dann behaupten dürfen, wenn man die systematische Anordnung der Objecte nicht als Forderung der Wissenschaft und als durch ihre eigenen realen Beziehungen zu einander bestimmt, sondern lediglich als Forderung eines rein logischen Bedürfnisses auffasst und zugleich die möglichste Einfachheit und Durchsichtigkeit der logischen Form als Maßstab ihrer Vollkommenheit betrachtet. Diese Eigenschaften sind aber offenbar nur praktische Vorzüge, nicht Merkmale der Vollkommenheit eines Systems. Letztere hängt vielmehr, die logische Correctheit an sich vorausgesetzt, nur davon ab, in welchem Grade die Form dem Inhalt angepasst ist. Die genannte Voraussetzung wird zwar die Form eines analytisch-descriptiven Systems stets zu erfüllen im Stande sein; ist aber die des genetischen weniger dazu befähigt? Kann nicht auch die Synthese unter Berücksichtigung all der mannigfaltigen Charaktere eine in jeder Beziehung streng logische sein? Wenn nun ein streng logisches Verfahren die Synthese auf jedem Schritte regelt und durchdringt, so muss auch das Gesammtproduct ein logisch gegliedertes Ganzes sein. Freilich wird die Form des gene-

tischen Systems kein so einfaches Aussehen besitzen können, als die des descriptiven; sie wird im Gegentheil ein complicirtes Gewebe sein, das dem Unkundigen wohl unübersichtlich erscheinen mag, während das Auge des Kundigen leicht bestimmte Regeln erkennt, nach welchen dasselbe geordnet ist. Dass beim genetischen System die Vollkommenheit der logischen Form außerordentlich viel schwieriger zu erreichen ist als beim descriptiven, ist ein Umstand, der auf die Beurtheilung des Werthes keinen Einfluss haben darf. Während aber das letztere der Natur der Objecte eine durchaus untergeordnete Beachtung schenkt, besitzt das erstere auch eine dem Inhalt völlig angepasste Form, insofern es der Totalausdruck der objectiven Verwandtschaftsverhältnisse sein will. Hier ist der Punkt, wo das descriptive System logisch unhaltbar wird, und wo das genetische seine stärkste logische Stütze hat.

An dieser Stelle dürfte zugleich am geeignetsten eine bedeutungsvolle Streitfrage ihre Beantwortung finden, die Frage nach dem Grade der Selbständigkeit, welchen das logische Denken bei der Classification der Organismen beanspruchen darf.

Es ist bekannt, wie wenig man früher das Gleichgewicht des formalen und des empirischen Factors in der Systematik zu wahren verstand. Man kann aber bemerken, dass auch heutzutage noch häufig der Logiker einerseits unter Vernachlässigung der Objecte die Regeln der Systematik allein aus dem logischen Denken ableiten möchte, der empirische Systematiker andrerseits eben so leicht die gründliche Rücksicht auf die allgemeinen Denkgesetze über dem Gefühle der unabhängigen und selbständigen Bedeutung der Erfahrungsthatsachen zu vergessen geneigt ist.

Die Logik als die Wissenschaft von den allgemeingültigen und zwingend nothwendigen Normen des menschlichen Denkens hat allerdings das volle und unbestreitbare Recht, die auf Grund und mit Hilfe des objectiven Substrates entstandene Form von diesem loszulösen und die Gesetzmäßigkeit dieses Productes der logischen Geistesthätigkeiten einem Sonderstudium zu unterwerfen; sie muss sich jedoch stets bewusst bleiben, dass diese Form nur in Bezug auf den in sie befassten Inhalt gilt, keine unumschränkt gestaltende, gesetzgebende Macht darstellt, der die Objecte unterworfen wären. Gesetzt, es entspräche der wahrgenommenen Formverwandtschaft der Organismen keine

innere Causalität, sie wäre vielmehr rein äußerlich und zufällig, so würden die Systeme keine andere Bedeutung haben können, als übersichtliche Fachwerke zu sein zur Veranschaulichung der Mannigfaltigkeit der Lebewesen. In diesem Falle wäre auch ihre Anordnung im System völlig dem logischen Denken anheimgestellt, dies wäre berechtigt, nach eigenstem Ermessen, nur im allgemeinen von der sinnlichen Aehnlichkeit geleitet, die Classification durchzuführen. Die Aehnlichkeit der Objecte wäre dann wohl das Mittel zur Erreichung des Zweckes, doch ohne allen zwingenden Charakter. Nun ist aber die Formähnlichkeit der Organismen thatsächlich nur der äußere Ausdruck realer genetischer Beziehungen, und die Darstellung der letzteren muss daher als Aufgabe der Systematik vom logischen Denken erstrebt werden. Weil jedoch je zwei Organismen nur auf eine einzige Art genetisch mit einander verbunden sein können, so kann es auch nur ein richtiges, der Natur entsprechendes System geben, und das logische Denken hat somit in keiner Weise das Recht, die Beziehungen nach subjectiver Willkür anzusetzen, sondern ist streng und unabänderlich an die objectiv gegebenen gebunden. Man kann sagen, das System der Organismen sei in der Natur gewissermaßen wirklich vorhanden; das logische Denken solle es nur reconstruiren, zu einem menschlich anschaulichen Bilde gestalten.

Diese Freiheitsbeschränkung des logischen Denkens ist aber keineswegs als Werthbeschränkung zu betrachten. Denn in der Freiheit, welche ihm durch die Eigenart des behandelten Materiales genommen wird, hat sein wahrer Werth niemals gelegen. Wenn es sich früher unbeschränkter fühlte, so lag dies nur daran, dass man den natürlichen Zusammenhang der organischen Wesen und die aus ihm entspringenden Forderungen nicht kannte. Diese belehren uns aber, dass die vormalige Freiheit beim Aufbau des Systemes insofern völlig werthlos war, als das Resultat doch nur in dem einen eben bezeichneten Falle ein objectiv richtiges und werthvolles sein konnte. Der wahre Werth des logischen Denkens ist ein viel allgemeinerer und liegt darin, dass es in der Begriffsbildung das Mittel bietet, durch welches allein die reale Ordnung der Naturobjecte vorstellbar gemacht werden kann.

Nach diesen mehr allgemeinen Erörterungen über die genetische Methode sollen nunmehr die besonderen Principien, wie sie in den Systemen und systematischen Theorien eines Linné, Jussieu,

De Candolle, Cuvier, Agassiz und Darwin hervortreten, einer vergleichenden Betrachtung unterworfen werden. Diese werden natürlich verschiedener Art sein müssen, je nachdem die Erkenntniss eines realen genetischen Zusammenhanges zu Grunde liegt oder nicht, und es wird deshalb zweckmäßig sein, die Systeme, welche sich auf bloße Formverwandtschaft gründen, den auf den stammesverwandtschaftlichen Beziehungen basirenden, also die genetischen Systeme im weiteren Sinne den im engeren Sinne so genannten gegenüberzustellen.

B. Die genetische Methode im weiteren Sinne oder die Classification auf Grund der Formverwandtschaft.

Linné war es, welcher nicht allein die analytisch-descriptive Methode mit Meisterschaft zu handhaben verstand, sondern auch zuerst den Unterschied einer Classification nach dieser Methode von der Anordnung der Organismen nach den empfundenen Gesammtähnlichkeiten erkannte und nachdrücklich hervorhob, freilich nur für das Pflanzenreich: »Systemata alias duplicia sunt, artificialia et naturalia; naturalia dicuntur, quae classes naturales servant, in quibus classibus nullae admittuntur nisi quae inter se affines sunt plantae, tota facie et natura convenientes. Artificialia vero constant classibus, quas ingrediuntur varia indiscriminatim plantarum genera, inter se toto coelo diversa, nisi quod conveniant unica ista nota classi a systematico praefixa. Artificiales methodi longe faciliores sunt, cum in iis auctor regulas plantis praescribit; in naturali vero methodo notas, quas natura speciales his non illis imposuit plantis, inquirere debet Systematicus summo negotio. Methodus naturalis adhuc detecta non est«[1]).

Linné stellte selbst 67 »natürliche Ordnungen« des Pflanzenreichs auf[2]), ohne sie indess zu einem Systeme zu vereinigen, eine Aufgabe, die er zwar als die höchste der botanischen Wissenschaft, zugleich aber als eine erst in Zukunft lösbare bezeichnete; er weigerte sich sogar entschieden, eine Zusammenfassung dieser Ordnungen zu Classen auch

1) Classes plantarum, praefatio.
2) Ibid. p. 485.

nur zu versuchen und über die Principien der Lösbarkeit dieses Problems eingehender nachzudenken.

Dem gegenüber muss es stark befremden, dass Linné in seiner Classification des Thierreichs eine Trennung beider Methoden weder theoretisch noch praktisch durchführte. Vielmehr sehen wir ihn hier völlig in dem Irrthum seiner Vorgänger befangen, den er für die Systematik des Pflanzenreichs so richtig erkannt und gerügt hatte, dass durch analytische Gliederung des Ganzen zugleich eine den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen entsprechende Eintheilung gewonnen werden könne. Dieser innere Widerspruch der Linnéischen Anschauungen scheint mir aber zum großen Theil durch die Natur der Objecte selbst erklärbar zu sein. Denn bei den Pflanzen musste es sofort auffallen, dass die nach dem Gefühle der Gesammtähnlichkeit aufgestellten natürlichen Gruppen durch eine nach einzelnen, bestimmten Merkmalen erfolgende Gliederung sehr häufig zerrissen würden. Bei den Thieren hingegen besitzen die durch das natürliche Gefühl schon von Aristoteles großentheils richtig bezeichneten »Classen«, wenigstens die fünf ersten Linné's, so charakteristische, scharf ausgeprägte anatomische Charaktere, dass eine auf diese Merkmale sich stützende Gliederung der natürlichen Vereinigung leicht begegnete. Das mag den bei Linné thatsächlich vorhandenen Glauben hervorgerufen oder wenigstens verstärkt haben, dass auf Grund der Anatomie, d. h. einzelner anatomischer Merkmale der Thiere, eine natürliche Classification des Thierreichs gewonnen werden könne[1]). Seine »Classen« hielt Linné für unzweifelhaft natürlich, und die Umgrenzungen der Ordnungen änderte er im Laufe der Zeit vielfach nach dem Gefühl der Zusammengehörigkeit ab, ohne indessen sein künstliches Princip aufzugeben.

Daraus aber darf man wohl den Schluss ziehen, dass Linné von der principiellen Unmöglichkeit, durch die analytische Methode eine natürliche Anordnung zu gewinnen, nicht überzeugt war. Nur deshalb, weil eine auf die von ihm gewählten Merkmale sich stützende analytische Classification des Pflanzenreichs mit den Resultaten einer auf das unmittelbare Gefühl der Verwandtschaft sich gründenden Synthese öfters sich in auffallenden Widerspruch setzte, nur deshalb

1) Vgl. Systema naturae, Vol. I, p. 11.

trennte der Botaniker Linné scharf die künstliche und natürliche Methode; der Zoologe Linné fand dagegen keine Veranlassung zu solcher Trennung, da seine künstliche Methode ihm so natürliche Resultate zu liefern schien.

Diese Vermischung beider Methoden ist zum Theil die Ursache, warum in seiner Classification des Thierreichs die Analyse bei weitem nicht so logisch vollkommen und consequent durchgeführt ist als in der des Pflanzenreichs, welche beiden Systeme jedoch überhaupt nicht so, wie dies gewöhnlich geschieht, in Parallele gesetzt werden sollten; zum andern Theil aber trägt die Beschaffenheit der Objecte selbst die Schuld, indem die Differenzirungsmannigfaltigkeit der Thiere eine derartige ist, dass sich einheitliche Merkmale für Ordnungen und Classen in dem Sinne wie für die Pflanzen nicht aufstellen lassen, wenn nicht gerade das äußerlichste Theilungsverfahren Platz greifen soll, von welchem Linné's Zeitgenosse, der Zoologe Klein, das bekannte warnende Muster geliefert hat.

a. Wesen und Bedeutung der causalen Beziehungen.

Prüft man die systematischen Arbeiten von Jussieu, Cuvier, Linné, De Candolle und Agassiz der Reihe nach zuvörderst auf die Ansichten, welche darin über Wesen und Bedeutung der genetischen, d. h. also zunächst formverwandtschaftlichen Beziehungen der Organismen ausgesprochen sind, so wird es dem aufmerksameren Blicke schwerlich entgehen, dass die beiden ersteren eine mehr realistische, aber oberflächlichere, die beiden letzteren Systematiker eine mehr idealistische, jedoch tiefere Auffassung bekunden, während Linné eine mittlere Stellung zwischen ihnen einnimmt.

Die richtige Lösung des in Rede stehenden Problems konnte indessen von keinem dieser Systematiker gegeben werden, weil ein innerer Widerspruch der damaligen Anschauungen dasselbe geradezu unlösbar machen musste, ein Widerspruch, der anfänglich unbemerkt sich eingeschlichen, mit der Zeit aber immer fester sich eingenistet hatte, nämlich die Coëxistenz des Begriffes der »natürlichen Verwandtschaft« und des Dogmas von der Constanz der Arten, welches, zuerst von Linné sanctionirt, die bisherige

und zukünftige Unveränderlichkeit der Arten als vom Schöpfer selbständig erschaffener Einheiten behauptete. Dieses Dogma schloss als die absolute Negation eines die Organismen verbindenden objectiven Bandes, mit Ausnahme der Individuen einer Species, jede Erklärung des Verwandtschaftsbegriffes auf natürlichem Wege aus. Es war deshalb die Setzung eines übernatürlichen, aber immerhin existenzmöglichen, die ähnlichen Formen verknüpfenden Bandes, eines meist als »Schöpfungsplan« gedachten idealen Zusammenhanges das zwar nicht wissenschaftliche, aber logisch einzig mögliche Mittel der Erklärung.

Jussieu und Cuvier haben sich dessen nicht bedient, haben mithin, als ausgesprochene Anhänger des Unveränderlichkeitsdogmas, für die natürlichen Beziehungen der Organismen überhaupt keine Erklärung gebracht, eine Unvollkommenheit, welche indessen durch das echt wissenschaftliche Festhalten an den rein empirischen Grundlagen reichlich aufgewogen wird.

Jussieu lässt sich zwar nirgends auf eine Erörterung der Verwandtschaftsfrage ein, aber seine Behandlung der Systematik im allgemeinen, die hohe Bedeutung, die er für das »natürliche System« in Anspruch nimmt, sowie die an verschiedenen Stellen seines Hauptwerkes sich vorfindenden Ausdrücke »vera affinitas«, »lex naturalis«, »lex affinitatum« bezeugen, dass er die Mannigfaltigkeit und Eigenartigkeit der Formverwandtschaftsverhältnisse der Organismen als etwas nicht nur Aeußerliches, sondern tiefer in der Natur der Objecte Begründetes, zwar Geheimnissvolles, aber doch Gesetzmäßiges empfand, wofür er jedoch, wie erwähnt, eine Erklärung nicht versuchte.

Was Cuvier anlangt, so wird man ihm anfangs kaum ein klareres Verständniss in diesem Punkte zuschreiben dürfen. Auch er fasst hier die Erscheinung ganz oberflächlich und äußerlich auf: »Ces points de ressemblance sont ce qu'on nomme les rapports naturels. Plus ils sont nombreux, plus ces rapports sont grands«[1]; später indessen erhebt er sich zu einer um vieles vertiefteren Anschauung: »Si les subdivisions n'ont pas été établies arbitrairement, mais si on les a fait reposer sur les véritables rapports fondamentaux, sur les ressemblances essentielles des êtres, la méthode est le plus sûr moyen

1) Tableau élémentaire, p. 15.

de réduire les propriétés de ces êtres à des règles générales, de les exprimer dans les moindres termes et de les graver aisément dans la mémoire«[1]. Sind hier schon die Ausdrücke für die verwandtschaftlichen Beziehungen bedeutungsvoller und tiefgreifender, so kann die Forderung, das Einzelne auf allgemeine Gesetze zurückzuführen, durchaus nur dann einen Sinn haben, wenn diese äußere Aehnlichkeit wirklich als der correspondirende Ausdruck innerer Gesetzmäßigkeit vorgestellt wird. Diese selbst freilich musste einem Anhänger des Dogmas von der Constanz der Species ein Räthsel bleiben. Zu einer metaphysischen Erklärung aber ließ Cuvier sich weder hier noch in der dafür gefährlichsten Lehre von den »Bauplänen« verleiten. Dieser Begriff ist ihm nichts als ein Symbol, ein anschaulicher Hilfsausdruck. Denn er sagt an der bekannten Stelle: ». . . . . quatre plans généraux, d'après lesquels tous les animaux semblent avoir été modelés«[2]; und dass dies »semblent« hier durchaus nicht »vermuthlich« bedeutet, wird unzweifelhaft durch das voraufgehende: »Il est fort aisé d'arriver, pour les animaux vertébrés, à un grand nombre de généralités communes à leurs quatre classes . . . .; c'est ce que l'on exprime en disant que ces quatre classes sont en quelque sorte formées sur le même plan«[3].

Zwischen denen, welche in der Auffassung der Verwandtschaftsverhältnisse der Organismen den Boden der Erfahrungsthatsachen nicht verließen, und denen, welche sich an metaphysische Deutungen wagten, steht Linné mitten inne, da er zu einer halb realen, halb idealen Erklärung seine Zuflucht nahm. Dieser Versuch, die mannigfach abgestuften Aehnlichkeiten der heutigen Lebewesen durch ausgedehnte Hybridationen ursprünglich erschaffener Einzelvertreter der Familien oder Classen mittelst göttlicher Einwirkung begreiflich zu machen, ist jedoch als ebenso unwissenschaftlich und unlogisch, wie überhaupt völlig unzureichend und verfehlt zu erachten. Denn bei der Kreuzung der ursprünglichen repräsentativen Einzelspecies einer jeden Familie mussten nothwendig Mischformen entstehen, welche die Charaktere von zwei der projectirten Familien in sich vereinigten; keinesfalls aber konnten sich bestimmte denselben subordinirte

1) Règne animal, p. 10.
2) Sur un nouveau rapprochement, p. 76.
3) Ibid. p. 75.

Gattungen bilden, und ebenso wenig bei weiterer Verbastardirung bestimmten Gattungen und mit diesen bestimmten Familien zugehörige Arten. So logisch scharf Linné zu denken vermochte, sobald er sich in seinem specifischen Element, der systematischen Analyse, befand, so locker werden seine Schlussfolgerungen, wenn er sich auf das Feld der Erklärung der Erscheinungen begibt.

Die beiden ausgezeichnetsten Vertreter einer idealen Erklärungsweise der Formverwandtschaft, der Lehre vom Schöpfungsplan, die aber zugleich an Reichthum der empirischen Kenntnisse Jussieu und Cuvier nicht im entferntesten nachstanden, waren De Candolle und Agassiz. Als eifrigste Verfechter des Unveränderlichkeitsdogmas griffen beide zu jenem logisch einzig möglichen Erklärungsversuche, der durch die tiefe ihnen innewohnende Religiosität nicht wenig gefördert ward. Neben Agassiz' allerdings viel umfassenderen und ich möchte sagen tendenziöser gehaltenen Ausführungen finde ich die des De Candolle noch viel zu wenig berücksichtigt; das 5. Capitel des 2. Buches seines grundlegenden Werkes [1]), in welchem er mit Begeisterung die Hypothese des Schöpfungsplanes vertritt, ist ganz in Agassiz' Geist geschrieben und erhebt sich stellenweise zu einer wahren Theodicee. Der Weg, auf dem beide Männer zu solchen Anschauungen sich geleitet sahen, war freilich ein verschiedener, indem De Candolle durch sein besonderes Studium des »Symmetrieplanes«, Agassiz durch das der systematischen Kategorien im allgemeinen darauf geführt ward; für das Resultat ist dies ohne Belang. Als Zeugnisse mögen zwei charakteristische Citate dienen, das eine für De Candolle, das andere für Agassiz: »Les organes inutiles, dans un système donné d'organisation, y existent cependant par une suite de la loi générale de la symétrie des êtres. La symétrie suppose un plan primitif. Un plan suppose une volonté ou une intelligence; donc les preuves de la symétrie sont des preuves d'un ordre général, et d'une cause première« [2]). — »To me it appears indisputable, that ... those systems, to which we have given the names of the great leaders of our science who first etablished them, being in truth but translations into human language of the thoughts of the Creator.... If it can be proved that man has not invented, but only traced this

1) De Candolle, Théorie élémentaire etc.
2) Ibid. p. 185.

systematic arrangement in nature, that these relations and proportions which exist throughout the animal and vegetable world have an intellectual, an ideal connection in the mind of the Creator, that this plan of creation . . . was the free conception of the Almighty Intellect, matured in his thought, before it was manifested in tangible external forms . . . ., we have done, once and for ever, with the desolate theory which refers us to the laws of matter as accounting for all the wonders of the universe, and leaves us with no God but the monotonous, unvarying action of physical forces, binding all things to their inevitable destiny«[1]).

b. Veranschaulichung des causalen Zusammenhanges.

Da der Gedanke bestimmter Beziehungen zwischen gegebenen Objecten naturgemäß und nothwendig zu räumlichen Vorstellungen irgend welcher Art hinführt, ja ohne solche überhaupt unmöglich ist, so knüpft sich an die Frage, welche Bedeutung die in Rede stehenden Systematiker den Aehnlichkeiten der Organismen beilegten, von selbst die weitere, wie man sich den causalen Zusammenhang anschaulich vorgestellt habe.

Der Ursprung aller räumlichen Versinnbildlichungen der Beziehungen der organischen Wesen ist in dem schon früh auftauchenden Gewahrwerden der Vollkommenheitsgrade der Organisation zu suchen. Das durch oberflächliche Beobachtung gewonnene Bild der Reihe, Stufenleiter oder Kette war jedoch nur im allgemeinsten Sinne zutreffend; bei versuchter specieller Anwendung musste es sich als völlig unzulänglich herausstellen. Durch Cuvier und De Candolle vor allen erfuhr es eine eingehende Untersuchung und gründliche Widerlegung. Der erstere sagt ganz vortrefflich: ». . . Quoique il y en ait où l'on observe une sorte de dégradation et de passage d'une espèce a l'autre, qui ne peut être niée, il s'en faut beaucoup que cette disposition soit générale. L'échelle prétendue des êtres n'est qu'une application erronée à la totalité de la création de ces observations partielles, qui n'ont de justesse qu'autant qu'on les restreint dans les limites où elles ont été faites«[2]), — und weist dies an andrer Stelle aus-

1) Agassiz, Essay on classification, p. 89.
2) Règne animal, Préface, p. 20, 21.

führlich für einzelne Systemgruppen nach [1]). Er begnügt sich indess mit dieser Widerlegung, ohne sich auf eigne Speculationen einzulassen. Ihm gegenüber ist De Candolle, der ebenso entschieden die Anordnung in continuirliche Reihen verwirft, eifrigst um ein treffendes Bild zur Veranschaulichung bemüht. Als solches wählt er den bereits von Linné flüchtig angedeuteten und auch von Jussieu erwähnten Vergleich des Systems mit einer geographischen Länderkarte, den er in interessanter und geistvoller Weise bis ins Detail ausführt und als das alleinige Mittel der Darstellung nachzuweisen sucht [2]). Seine Ueberzeugung ist, ... »qu'il n'existe pas dans la nature de séries continues; que les êtres se groupent à des distances fort inégales; qu'il est impossible d'exprimer leurs véritables rapports dans un ordre linéaire, et que ce n'est que par des tableaux, soit généraux soit partiels, qu'on peut prendre une idée du plan général de la nature« [3]).

Agassiz ist gleichfalls wie die Genannten von der Unmöglichkeit einer einreihigen Darstellung überzeugt, gibt die Existenz verschiedener Vollkommenheitsgrade im allgemeinen zu und spricht die richtige Ansicht aus, dass fast immer die höchsten Vertreter einer jeden Gruppe über den niedrigsten der nächsthöheren stünden [4]). Auf den Entwurf eines vollständigen Bildes lässt er sich indessen eben so wenig ein als Cuvier.

Man darf dabei aber den großen Unterschied nicht übersehen, der zwischen der Betrachtungsweise des Cuvier und Agassiz einerseits, des De Candolle andrerseits besteht. Jene nämlich haben eine Stufenfolge irgend welcher Art im Auge, gehen von dem gleichen Gesichtspunkte aus wie die Schöpfer der einreihigen Stufenleiter, nur dass sie deren Einfachheit bestreiten. De Candolle hingegen ignorirt in seiner graphischen Darstellung die Vollkommenheitsgrade vollständig; dieselbe ist nichts anderes als ein räumliches Abbild der subordinirten und coordinirten Allgemeinbegriffe des Systems, so dass die übergeordneten Begriffe durch weite Felder, die untergeordneten durch von jenen umschlossene engere bezeichnet werden, und die

---

1) Sur un nouveau rapprochement, p. 79 ff.

2) Théorie élémentaire, p. 227 ff., und Essai sur les propriétés médicales etc. p. 24, 25.

3) Th. él. p. 234.

4) Methods of study, p. 77 ff.

logische, auf das Maß der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten der Objecte sich stützende Differenz der coordinirten Begriffe in der verschiedenen Distanz der entsprechenden räumlichen Bilder ihren Ausdruck findet. De Candolle's veranschaulichende Darstellung ist der echte und folgerichtige Ausfluss des jede reale Entwicklung der Wesen aus einander negirenden, nur die Formverwandtschaft des fertig Gegebenen kennenden Classificationsverfahrens, indem sie selbst jeden Gedanken an reale genetische Beziehungen, ja sogar den der bloßen Stufenordnung völlig ausschließt, wogegen die Vorstellungen von Cuvier und Agassiz gerade eine nach mannigfachen Richtungen gehende Stufenfolge der Ausbildung und Differenzirung der Organismen ausdrücken, und es thatsächlich nur des Hineintragens des lebendigen Entwicklungsgedankens bedarf, um die Stufenfolge zur Entwicklungsfolge, die ganze bildliche Darstellung auch für das eigentlich genetische System gültig werden zu lassen.

c. Specielle Methodik.

An dritter Stelle sind nunmehr die besonderen Methoden und Principien der in Rede stehenden Systematiker zur Sprache zu bringen; denn es ist für diese, im Vergleich zu ihren Vorgängern, durchaus charakteristisch, dass sie mit Eifer und Sorgfalt bestimmte Grundsätze zu finden trachteten, durch welche das System zum wahren Gesammtausdruck des formverwandtschaftlichen Zusammenhanges der organischen Wesen erhoben werden möchte, mit Ausnahme Linné's, der sich absichtlich von derartigen Versuchen fernhielt.

Als Haupterforderniss zur Erreichung des Zweckes gilt ihnen gemeinsam eine bewusste und planmäßige Vergleichung der Organismen nach allen ihren Theilen; und wenn auch erst Cuvier und De Candolle als die eigentlichen Begründer der vergleichenden Morphologie namhaft gemacht werden, im Interesse der Classification ward dieselbe ebenso von Jussieu und selbst von Linné, wenn auch in minder ausgedehntem Maße, angewandt.

Besonders charakteristisch für Jussieu, Cuvier und De Candolle ist eine eigenthümliche Combination von analytischer und synthetischer Methode, welche unmittelbar aus den an die Spitze gestellten Principien entsprang. Die Verwandtschaft derselben

ist bei Cuvier und De Candolle besonders auffallend. Beide sind der Ueberzeugung, dass es möglich sei, durch eine nach Regeln a priori vollzogene analytische Gliederung eine natürliche Classification zu gewinnen, und dass diese Methode die beste sei auf dem Standpunkte einer noch lückenhaften Kenntniss der Einzelformen, welche ein alleiniges synthetisches Verfahren sehr unsicher mache. Während aber De Candolle dem letzteren, gleich als sei es durch das erstere Verfahren entbehrlich geworden, eine ziemlich untergeordnete Stellung zuweist, erkennt ihm Cuvier die gleiche Bedeutung zu und verlangt wechselseitige Controle und Verification der Resultate beider Methoden[1]).

Diese Ueberzeugung, welche auch Jussieu der Hauptsache nach theilte, stützt sich auf das Princip der Rangordnung oder der Subordination der Merkmale, dessen Ursprung folgendermaßen zu denken ist: Indem man sich bewusst zu werden suchte, worin denn eigentlich die Veranlassung liege, gerade eine bestimmte Anzahl von Formen in diese oder jene »natürliche Gruppe« zusammenzufassen, erkannte man, dass dies in der constanten Anwesenheit gewisser Charaktere oder auch in dem gemeinsamen Vorkommen einer Anzahl von Charakteren in bestimmter gegenseitiger Lagerung begründet sei. Diese Untersuchungen führten zu dem Resultate, dass nicht alle Merkmale von gleichem classificatorischen Werthe seien, und indem man die Speculationen über den Werth der Merkmale durch viele engere und weitere Gruppen des Systems hindurch fortsetzte, bemerkte man, dass im allgemeinen die weiteren Gruppen auf Charaktere anderer Art sich stützten als die engeren. Diese Beobachtungen gestalteten sich zu dem Princip einer ganz bestimmten Rangordnung der Charaktere derart, dass Charaktere höherer Ordnung vielleicht zur Begründung von Classen dienen konnten, während solche niederer Ordnung nur als Familien- oder Gattungsmerkmale auftreten durften.

War es schon nicht richtig, jene durch unvollständige Induction gefundenen Thatsachen zu einem allgemeingültigen Princip zu erheben, so war es noch falscher, ein derartiges Princip nun gar speciell deductiv zur analytischen Gliederung des Thier- und Pflanzenreiches anwenden zu wollen. Dies wäre allein für das völlig unbekannte all-

1) Vgl. Cuvier, Leçons d'anatomie comparée, p. 63, und De Candolle, Théorie élémentaire, p. 191 ff.

gemeine Entwicklungsgesetz gestattet, während jenes bei vorausgegangenem vollständigen Inductionsverfahren als überflüssig, bei unvollständigem aber als mangelhaft, weil Quelle zahlreicher willkürlicher Constructionen, bezeichnet werden muss. Aus diesem einen Irrthum verfiel man zudem in den anderen, ungleich schlimmeren, dass man bei der eigentlichen Werthbestimmung der Merkmale ihren classificatorischen mit dem functionellen Werthe verwechselte, dass man den Grad der Wichtigkeit eines Charakters für die Bildung natürlicher Gruppen nach dem Grade der physiologischen Wichtigkeit eines Organs abschätzen zu können meinte, ganz in Widerspruch mit der damals schon geläufigen Thatsache, dass oft ganz unbedeutende, für den Organismus scheinbar werthlose Organe für die Classification von größter Bedeutung sein können.

Es wird nun zu zeigen sein, wie diese allgemeinen Grundsätze bei den einzelnen Systematikern ihren besonderen Ausdruck fanden.

Jussieu geht von den richtigen Grundsätzen aus, dass die Charaktere nicht zu zählen, sondern abzuwägen seien, dass ein constanter viele variable aufwiege [1]), und dass die functionelle Wichtigkeit der Organe, von denen die Charaktere genommen sind, und die Constanz oder Gleichmäßigkeit ihres Vorkommens durch die größeren Gruppen des Systems hindurch zu berücksichtigen seien. Hiernach unterscheidet er primäre, secundäre und tertiäre Charaktere. Davon sind:

1) die primären constant, von wesentlichen Organen genommen (Keimblätter des Embryo, Insertion der Staubgefäße und Stempel);

2) die secundären meist constant, von unwesentlichen Organen genommen (Beschaffenheit der Corolle u. s. w.);

3) die tertiären bald constant, bald variabel, von wesentlichen oder unwesentlichen Organen genommen.

Unter den Charakteren ersten Ranges aber unterscheidet er deutlich wieder zwei Gradationen: [2])

Auf erster Stufe steht ihm der Embryo als der functionell wichtigste Theil der Fructificationsorgane, um dessen willen alle übrigen da sind. Auf die Zahl der Keimblätter gründet er daher durch

1) Genera plantarum, p. 46 ff.
2) Ibid. p. 50 ff.

analytische Trichotomie seine obersten Abtheilungen der Akotyledonen, Monokotyledonen und Dikotyledonen.

Dabei basirt die erste derselben fehlerhafterweise auf einem lediglich negativen Merkmal, ohne dass inductiv festgestellt worden wäre, dass die Akotyledonen wirklich eine ihren positiven Merkmalen nach zusammengehörige Gruppe bilden.

Auf zweiter Stufe stehen ihm die Staubgefäße und Stempel als zur Erzeugung von Samen und Embryo unbedingt nothwendige Organe. Da aber nur durch das Zusammenwirken beider der Embryo sich bildet, so ist es ihr gegenseitiges Stellungsverhältniss, welches seiner Meinung nach für die weitere Gliederung jener drei Abtheilungen maßgebend sein muss [1]). Eine derartige sophistische Schlussweise hätte dem System Jussieu's sicher sehr gefährlich werden müssen, wenn sie nicht offenbar dem Bemühen entsprungen wäre, die vorher bereits inductiv gefundene Wichtigkeit dieser Stellungsverhältnisse auch durch eine Art philosophischer Deduction zu begründen.

Indem Jussieu nun als die drei Hauptformen der Stellungsverhältnisse die hypogyne, perigyne und epigyne Insertion der Staubgefäße erkennt, theilt er danach durch abermalige analytische Trichotomie die Mono- und Dikotyledonen in je drei Classen, während die Akotyledonen ungetheilt bleiben müssen.

Dass er die Richtigkeit dieser siebenclassigen Eintheilung durch die (damals) ebenfalls siebenclassige der Thiere bestätigt findet und dabei gar noch die Keimblätter (lobi) mit den Atrien des Herzens (cordis auriculae) in Parallele setzt [2]), ist als ein letzter Anklang an die Philosophie des Aristoteles immerhin bemerkenswerth. Diese sieben Classen hielt Jussieu für durchaus natürlich, zumal sie sich lediglich auf die Zahl der Kotyledonen und die relative Stellung der inneren Geschlechtsorgane, also auf primäre Charaktere, gründen. Die praktische Verwendbarkeit schien ihm aber eine größere Anzahl von »Classen« zu erfordern [3]), weshalb er die Dikotyledonen zunächst auf Grund der Beschaffenheit der Corolle durch Trichotomie in die Gruppen der Apetalen, Monopetalen und Polypetalen spaltete, deren

---

1) Ibid. p. 54. 2) p. 52. 3) p. 57.

jede er dann wiederum auf Grund jener Stellungsverhältnisse in drei Classen gliederte.

Die Schwächen solcher Gliederung[1]) sieht er selbst darin, dass ein secundärer Charakter einem primären als Theilungsgrund vorangestellt worden sei; er erkennt aber nicht, dass dadurch seine »Classen«, ähnlich wie in Linné's künstlichem Pflanzensystem, sehr ungleichen Werth erhalten. Wenn er dagegen betont, dass seine neuen Classen fast ebenso gut als die alten der natürlichen Verwandtschaft Rechnung trügen, und also meint, dieser durch verschiedene Darstellungen in gleicher Weise gerecht werden zu können, so ist diese Anschauung ein völlig entschuldbarer allgemeiner Fehler seiner Zeit.

Die Familien und Gattungen gewinnt Jussieu nicht durch weitere analytische Theilung der Classen, sondern ganz auf dem Wege der Synthese der Species zu Genera, der Genera zu Familien. Ueberhaupt gilt ihm die Synthese als das ursprünglichste und hauptsächlichste Verfahren; nur die thatsächlich große Schwierigkeit, nach dieser Methode auch die Familien zu Gruppen höheren Ranges zu vereinigen, lässt ihn nach Principien suchen, um auf speculativem Wege die obersten Abtheilungen des Systems feststellen zu können.

Auf der viel breiteren Basis ungleich gründlicherer Ueberlegungen ruht das Classificationsverfahren De Candolle's, obschon sowohl wegen seiner allgemeinen Unzulänglichkeit, als der darin enthaltenen großen Widersprüche und der damals herrschenden Irrthümer der Anatomie und Physiologie der Pflanzen das Resultat in den wichtigsten Punkten leider ein verfehltes genannt werden muss.

Nach De Candolle beruht die Classification wesentlich auf der Abschätzung des Werthes der Charaktere[2]). Dieser aber setzt sich zusammen aus der Wichtigkeit des betreffenden Organes selbst und des Gesichtspunktes, unter welchem es betrachtet wird[3]), ein immerhin beachtenswerther Fortschritt gegen Jussieu, welcher beides noch vermengte. An diese Trennung knüpft sich naturgemäß die Aufstellung einer doppelten Werthscala. Auch De Candolle begeht jedoch den schweren Irrthum, die Wichtigkeit eines Organes von der Wichtigkeit der Function abhängig zu machen, was um so unbegreiflicher erscheinen muss, als er selbst ausdrücklich be-

1) Gen. plant. p. 61. 2) Théorie élémentaire, p. 86. 3) Ibid. p. 172.

hauptet, dass die Function von der Structur der Organe bedingt werde, keineswegs aber ihre Ursache sei [1]), und seine scharfsinnige Theorie des Symmetrieplanes gerade auf die Unabhängigkeit des morphologischen Baues von der Function sich gründet. Jenen Irrthum zur Basis aller weiteren Folgerungen machend, stellt er zunächst fest, dass Ernährung und Fortpflanzung die wichtigsten Functionen der Pflanze seien [2]), und dass mithin die nutritiven und reproductiven Organe die höchste Bedeutung besäßen. Zufolge der völlig gleichen Wichtigkeit beider müsse aber ein auf die ersteren sich gründendes System nothwendig mit einem auf den letzteren basirenden übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung sei demnach ein zuverlässiges Kriterium für die Richtigkeit und Natürlichkeit eines Systems oder bestimmter Abtheilungen desselben. Wenn man heutzutage ein System vorwiegend auf die Fortpflanzungsorgane gründe, so sei das eine lediglich durch die bessere Kenntniss dieser, die mangelhaftere jener bedingte Nothwendigkeit. Es ist indessen leicht ersichtlich, dass der von De Candolle als Naturgesetz hingestellte Parallelismus der Abänderungen des vegetativen und reproductiven Organsystems ein durchaus apriorisches Princip ist, welches wohl in einzelnen Fällen und in dem allgemeinsten Sinne, dass wesentliche Veränderungen des einen nicht ohne gleichzeitige Veränderungen des anderen auftreten können, zutrifft, keineswegs aber die Bedeutung eines allgemeingültigen Gesetzes beanspruchen darf. De Candolle vermochte auch selbst sein Princip durchaus nicht zu beweisen, da er zugesteht, wie wenig der Ernährungsapparat bislang bekannt sei und zur Basis einer Classification gemacht werden könne.

Der wahre Werth eines Organes lässt sich, wie er ferner auseinandersetzt, a priori und a posteriori ermitteln, par le raisonnement et par l'observation, und zwar ist der erste Weg, sobald die Verrichtung einmal bekannt ist, der kürzeste und zuverlässigste. [3]) So gilt ihm also auch hier ein Princip a priori am höchsten, wie er denn überhaupt in der Ableitung der classificatorischen Grundsätze der Deduction ein bedeutendes Uebergewicht über die Induction zuerkennt. A priori findet er demgemäß, dass — und hier läuft zugleich ein Irrthum seiner Zeit mit unter — die Gefäße unter den Ernährungsorganen, der

1) Ibid. p. 170. 2) p. 76 ff. 3) p. 82 ff.

Embryo unter den Fortpflanzungsorganen die erste Stelle einnehmen, während Staubgefäße und Stempel, die Integumente des Samens, Corolle, Kelch und Involucren, endlich die accessorischen Organe der Reihe nach von immer geringerem Werthe sind[1]).

Parallel mit dieser Stufenfolge der Wichtigkeit der Organe selbst läuft die der Gesichtspunkte ihrer Betrachtung[2]): 1. An- oder Abwesenheit, nur für die allgemeinsten Gliederungen mit Sicherheit anzuwenden; 2. relative (oder absolute) Stellung und Zahl der Organe oder ihrer Theile, wegen ihres Einflusses auf den Symmetrieplan und ihrer großen Constanz von hervorragender Bedeutung; 3. relative Größe u. s. w.

Streng nach diesen solcherweise deducirten Principien führt nun De Candolle auch wirklich die analytische Gliederung des Pflanzenreiches durch[3]). Auf An- und Abwesenheit der Gefäße gründet er die erste Dichotomie in Végétaux Vasculaires und V. Cellulaires, die nach seiner Meinung übereinstimmt und übereinstimmen muss mit der auf Grund der An- und Abwesenheit der Kotyledonen des Embryo vollzogenen Theilung in Cotylédonés und Acotylédonés, ein angeblicher Beweis ihrer Natürlichkeit. Die weitere Theilung der ersteren Gruppe basirt auf der Stellung der Gefäße, mit der nach De Candolle's irriger Ansicht zugleich eine bestimmte Art des Dickenwachsthums verbunden ist: Exogènes und Endogènes. Die Natürlichkeit dieser Abtheilungen wird als zweifellos erachtet, da die auf die Stellung der Kotyledonen sich gründende Dichotomie in Dicotylédonés mit gegenständigen und Monocotylédonés mit wechselständigen Keimblättern als mit jener sich deckend befunden wird. Für die Gliederung der Akotyledonen musste des Mangels der Fortpflanzungsorgane und der wichtigeren Ernährungsorgane halber ein weniger bedeutungsvolles Ernährungsorgan, die Blätter, herbeigezogen werden, auf deren An- und Abwesenheit die Abtheilungen der Foliacés und Aphylles sich gründen.

Diese analytische Methode wendet aber De Candolle nun nicht weiter zur Gewinnung von Familien und Gattungen an, sondern es sind diese, ganz ähnlich wie bei Jussieu, rein synthetisch gebildete Gruppen, mit dem beachtenswerthen Unterschied indessen, dass De

---

1) Ibid. p. 83. 2) p. 147 ff. 3) p. 237 ff.

Candolle von der Systematik der Zukunft fordert, auch die Familien als methodische Abtheilungen (divisions méthodiques) der Classen, die Genera als solche der Familien darzustellen, weil anders nicht mit Sicherheit eine natürliche Umgrenzung derselben gewonnen werden könne[1]). So ist De Candolle zwar einseitiger in seinen Anschauungen als Jussieu, aber auch consequenter; die Werthschätzung deductiver Principien für die Classification findet sich bei ihm am stärksten ausgeprägt.

Was die Methodik Cuvier's anlangt, so giebt dieser in so ausgezeichneter Deutlichkeit und Kürze Aufschluss darüber, dass man mir gestatten wird, ihn zunächst selbst sprechen zu lassen: »J'ai examiné une à une toutes les espèces que j'ai pu me procurer en nature; j'ai rapproché celles qui ne différaient l'une de l'autre que par la taille, la couleur ou le nombre de quelques parties peu importantes, et j'en ai fait ce que j'ai nommé un sous-genre. . . . . Une fois mes sous-genres établis sur des rapports certains et composés d'espèces bien constatées, il ne s'agissait plus que d'en construire ce grand échafaudage de genres, de tribus, de familles, d'ordres, de classes et d'embranchemens qui constitue l'ensemble du règne animal. Ici j'ai marché en partie en montant des divisions inférieures aux supérieures par voie de rapprochemens et de comparaisons; en partie aussi en descendant des supérieures aux inférieures par le principe de la subordination des caractères, comparant soigneusement les résultats des deux méthodes, les vérifiant l'une par l'autre«[2]). »Les parties d'un être devant toutes avoir une convenance mutuelle, il est tels traits de conformation qui en excluent d'autres; il en est qui, au contraire, en nécessitent; quand on connait donc tels ou tels traits dans un être, on peut calculer ceux qui coexistent avec ceux-là, ou ceux qui leur sont incompatibles; les parties, les propriétés ou les traits de conformation qui ont le plus grand nombre de ces rapports d'incompatibilité ou de coexistence avec d'autres, ou en d'autres termes, qui exercent sur l'ensemble de l'être l'influence la plus marquée, sont ce que l'on appelle les caractères importans, les caractères dominateurs; les autres sont les caractères subordonnés, et il y en a ainsi de différens degrés. Cette influence des caractères se

1) Ibid. p. 217.
2) Règne animal, Préface p. 12—14.

détermine quelquefois d'une manière rationelle par la considération de la nature de l'organe; quand cela ne se peut, on emploie la simple observation, et un moyen sûr de reconnaître les caractères importans, lequel dérive de leur nature même, c'est qu'ils sont les plus constans; et que dans une longue série d'êtres divers, rapprochés d'après leurs degrés de similitude, ces caractères sont les derniers qui varient. De leur influence et de leur constance résulte également la règle, qu'ils doivent être préférés pour distinguer les grandes divisions; et qu'à mesure que l'on descend aux subdivisions inférieures, on peut descendre aussi aux caractères subordonnés et variables«[1]). »D'après ce que nous avons dit sur les méthodes en général, il s'agit de savoir quels sont dans les animaux les caractères les plus influens dont il faudra faire les bases de leurs premières divisions. Il est clair que ce doivent être ceux qui se tirent des fonctions animales; c'est à dire, des sensations et du mouvement, car non seulement ils font de l'être un animal, mais ils établissent en quelque sorte le degré de son animalité«[2]).

Diese Gedankenreihen haben in vieler Beziehung eine auffallende Aehnlichkeit mit denen De Candolle's. Ein nicht unwesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, dass bei Cuvier die Wichtigkeit eines Organs zu seiner Constanz in viel engere Beziehung gebracht wird, indem sich sogar, wie aus früheren Werken erhellt[3]), der Begriff der ersteren aus dem der letzteren entwickelt hat. Später freilich blieb sich Cuvier dieses Ursprunges nicht mehr bewusst, weshalb auch er in den allgemeinen Fehler verfallen konnte, die classificatorische Wichtigkeit eines Organs durch seine physiologische Bedeutung abschätzen zu wollen. Auch das Princip des dominirenden Einflusses bestimmter Organe auf die Gesammtorganisation hat seine Quelle in der Beobachtung des constanten gemeinsamen Vorkommens oder Fehlens derselben in den verschiedenen Gruppen des Systems und ist in deductiver Anwendung von zweifelhaftem Werthe. Dasselbe war übrigens De Candolle keineswegs fremd, da er in einem seiner früheren Werke nachdrücklich darauf hinweist[4]); später aber ließ er es völlig in den Hintergrund treten, leider fehlerhafteren Principien den Vorrang gönnend.

1) Ibid. (Introduction), p. 10, 11.
2) Ibid. p. 55.
3) Tableau élémentaire, p. 17, 20, 21.
4) Essai sur les propriétés médicales, p. 7.

Eine bestimmte Stufenordnung der Charaktere, wie De Candolle, hat Cuvier nicht aufgestellt; er meint bloß, sie könne gefunden werden, und die höheren und niederen Abtheilungen sollten sich dann auf Charaktere bestimmten Ranges stützen. Nur über die ersten, den obersten Abtheilungen zu Grunde liegenden Charaktere hat er reflectirt, wobei er indessen seine Ansicht mehrmals umänderte. In Wahrheit bedurfte es jedoch solcher Deductionen gar nicht zur Aufstellung seines Systems; denn wie eine aufmerksamere Prüfung lehrt, hängen bei Cuvier Theorie und Praxis durchaus nicht in allen Theilen zusammen, ist sein vortreffliches System nicht auf Grund jener obersten Principien, sondern — man darf sagen glücklicherweise — auf echt inductivem Wege entstanden. Dass er das Princip der Subordination der Charaktere im Verein mit dem des dominirenden Einflusses der Organe, wie er dies in der Darlegung seiner Methoden ausspricht, neben der vergleichenden Synthese anwandte, braucht man darum nicht zu leugnen; sicher aber war die letztere das Verfahren, durch welches das System eigentlich geschaffen wurde, während die ersteren in Wahrheit nur zum Zweck der Controle zur Anwendung kamen, wodurch allein er den nothwendigen wissenschaftlichen Beweis der Natürlichkeit der durch Synthese erhaltenen Gruppen führen zu können glaubte. Das wäre jedoch nur dann der Fall gewesen, wenn diese Principien wirklich die Bedeutung allgemeiner Gesetze hatten. Thatsächlich findet man keine einzige Gruppe seines Systems, welche auf Grund jener Principien gebildet wurde; selbst die »Embranchemens« sind, wie es durch seine eigene Darstellung in der ersten davon handelnden Schrift »Sur un nouveau rapprochement« (p. 73—76) völlig unzweifelhaft wird, auf dem Wege reinster Induction gefunden, nicht aber, wie V. Carus meint, an der Hand des Principes der Subordination, auf welches Cuvier allerdings nachträglich auch diese Gruppen prüfte.

Hieraus ergiebt sich als Hauptunterschied des Classificationsverfahrens von De Candolle und Cuvier, dass jener in einseitiger Werthschätzung des Principes der Rangordnung der Charactere auch praktisch in engem Anschluß an dasselbe seine darum vorwiegend analytische Eintheilung des Pflanzenreichs durchführte, während dieser, das Princip schon theoretisch nicht überschätzend, praktisch demselben mit glücklichem Takte eine durchaus secundäre Rolle

zuertheilte und gerade deshalb die schweren Irrthümer des ersteren vermied.

Die Methode, welcher Agassiz folgt, ist im allgemeinen zwar vorwiegend synthetisch; es steht ihr aber ein Princip eigenster Art zur Seite, wonach die Gruppen jeder Stufe durch von einander völlig verschiedene Merkmale gekennzeichnet sein sollen, so jedoch, dass diese von der niedersten bis zur höchsten Kategorie von immer umfassenderem Werthe sind, und also auch bei Agassiz eine gewisse Rangordnung der Charaktere besteht. Hiervon kann übrigens erst weiter unten eingehender gehandelt werden.

Die vorausgehenden Betrachtungen haben gezeigt, wie unzulänglich in seiner Anwendung das Princip der Subordination der Charaktere erschien und erscheinen musste. Kann dasselbe aber auch heutzutage, in der damaligen Auffassung wenigstens, als überwunden gelten, so war es doch für jene Zeit gar wohl berechtigt, da man schließlich, wenn man überhaupt ein allgemeines Princip an die Spitze stellen wollte, in Anbetracht der mangelnden Kenntniss von der wahren genetischen Bedeutung des Systems, ein besseres nicht finden konnte. Aber schon jenen grossen Classificatoren blieb es nicht verborgen, wie wenig oft derartige allgemeine Grundsätze für die Beurtheilung von Einzelfällen genügten, wie die ganz bestimmte Art und Weise der Verkettung der formverwandtschaftlichen Beziehungen durch keine Regel a priori zu analysiren sei. Sehr deutlich spricht sich diese Erkenntniss bei Villot aus, der noch neuerdings die Principien der Classification vom vor- oder antidarwinistischen Standpunkt aus entwickelt hat: »On a reconnu qu'il n'existe de valeur absolue ni pour les organes ni pour les caractères, qu'un organe est dominateur ou subordonné selon qu'il est plus ou moins développé, qu'un même organe peut fournir des caractères de valeur bien différente, et que le même caractère n'a point la même importance dans toutes les groupes. L'observation et la comparaison des êtres peuvent seules nous donner une idée juste de l'importance relative des caractères de même ordre, et elles doivent être renouvelées pour chaque groupe«[1]).

Die richtige Lösung des Problems war nur möglich durch die Erkenntniss, dass wahre Stammesverwandtschaft es sei, welche in dieser

---

1) Villot, Classification du règne animal, p. 23.

vielfach verschlungenen Formverwandtschaft ihren Ausdruck finde. Diese Erkenntniss zeigt, dass die classificatorische Wichtigkeit eines Organs keinesfalls an die physiologische Bedeutung desselben gebunden ist, und selbst eine Ableitung auf inductivem Wege unter alleiniger Berücksichtigung der ausgebildeten und gegenwärtig existirenden Formen sich als unzureichend und unsicher erweist, dass vielmehr nur die Entwicklungs- und die aus ihr erschlossene Stammesgeschichte über die wahre classificatorische Bedeutung eines Charakters für bestimmte Formencomplexe Aufschluss zu geben vermag.

d. Der Begriff des Typus.

Der Uebergang aus der älteren in die neuere Anschauung ward wesentlich mit angebahnt und gefördert durch eine Art, die organischen Wesen zu betrachten, welche in dem ausgedehnten Studium der vergleichenden Morphologie ihren Ursprung hatte und sich in dem Auftreten des fast gleichzeitig auch in anderen Wissenschaftsgebieten Einfluss gewinnenden Begriffes des **Typus,** des Bauplans oder der Grundform zu erkennen gibt. Wundt hat denselben in seiner generellen Bedeutung ausführlich erörtert[1]; ich kann mich also darauf beschränken, seine specielle Bedeutung für die Systematik der Organismen in Kürze darzulegen.

Im Anschluss an Wundt, der in Hinsicht auf die empirischen Grundlagen des Begriffes demselben eine dreifach verschiedene Bedeutung als Bezeichnung der einfachsten Form, der vollkommensten Form und einer bloß formalen Eigenschaft zuerkennt, unterscheide ich für meinen Zweck die genetischen Typen von den formalen Typen, wobei jene sich ungefähr mit den beiden ersten, diese mit der dritten der genannten Bedeutungen decken. Unter genetischen Typen verstehe ich solche, welche zur Bezeichnung wahrer genetischer Einheiten dienen und deshalb, wenn auch nicht zu solchem Zwecke aufgestellt, doch thatsächlich der Erkenntniss der ihnen zu Grunde liegenden gemeinsamen Entwicklung Vorschub leisten konnten; unter formalen Typen solche, welche lediglich formale Einheiten ausdrücken, die im allgemeinen nicht ein einheitliches Entwicklungs-

1) Wundt, Logik, Bd. 2, p. 47 ff.

ganzes unter sich begreifen, mithin auch zu dessen Erkenntniss nichts beizutragen vermögen.

Die letzteren, hier von untergeordneterer Bedeutung, waren und sind der Gegenstand der Bemühungen, sämmtliche organische Formen auf wenige einfache stereometrische Grundformen zurückzuführen, wie dies besonders von Bronn in seinen »Morphologischen Studien über die Gestaltungsgesetze der Naturkörper« und von Häckel in seiner »Generellen Promorphologie oder allgemeinen Grundformenlehre der Organismen«[1] versucht worden ist.

Häckel hat sowohl den Werth dieses Zweiges der morphologischen Wissenschaft als auch seine Grenzen zum ersten Male klar erkannt. Die organische Grundform ist ihm durchaus keine müßige und willkürliche Abstraction, die durch beliebige Hervorhebung oder willkürliche Ergänzung einzelner Begrenzungsflächen, Linien oder Winkel des organischen Körpers erhalten würde, sondern der nothwendige und unveränderliche Ausdruck des constanten Lagerungsverhältnisses aller constituirenden Bestandtheile der organischen Form zu einander und zum Ganzen. Solch eine gesetzmäßige Abstraction aber zeigt zwar den Weg, auf dem sich eine Erforschung der realen Gestaltungsgesetze bewegen muss, ist jedoch keineswegs, wie Bronn meinte, als Ausdruck dieser selbst zu betrachten. Diese Typen sind lediglich formal, indem sie zur Genese der Organismen in einem höchstens zufälligen Zusammenhang stehen, weshalb sie für die Classification keinen directen Werth besitzen. Mit Recht sagt daher Häckel[2]: »Ein Grundfehler aller bisherigen Untersuchungen der zoologischen Grundformen liegt in der falschen Voraussetzung, dass die verschiedenen Grundformen, welche sich aus den realen Formen der actuellen thierischen Bionten ableiten lassen, vollkommen einigen wenigen Hauptabtheilungen des Thierreichs entsprechen. So entstand die vielfach angenommene Eintheilung des Thierreichs in die drei Grundformen der irregulären Amorphozoen, der regulären Strahlthiere und der symmetrischen Bilateralthiere«.

Man verstand es eben nicht, die formalen von den genetischen Typen zu trennen, sodass man, beide vermengend, ein weder diese noch jene richtig zur Darstellung bringendes Resultat erhielt. Diese

1) Generelle Morphologie, Bd. 1, Buch 4.
2) Ibid. p. 394.

Verwechselung macht sich daher auch in den meisten Systemen bemerkbar, welche bestimmte Typen zum Ausdruck bringen. Man glaubte natürliche, d. h. als in gemeinsamem Causalzusammenhang stehend betrachtete Organismengruppen unter solche Typen zu versammeln und nahm gar oft die bloß formale für Wesensverwandtschaft. Ich erinnere hier nur an den vor Leuckart allgemein gültigen und auch später noch von Agassiz aufrecht erhaltenen Typus der Radiaten, der weder eine genetische noch eine formale Einheit genannt werden kann.

Der wahrhaft genetische Typus aber kann zwar Wesen umfassen, denen eine bestimmte stereometrische Grundform gemeinsam ist, ist jedoch an deren Auftreten keineswegs gebunden, da sowohl ein und derselbe formale Typus in mehrere genetische Typen — man denke an die bilaterale Symmetrie der Vertebraten und Arthropoden —, als auch mehrere formale Typen in einen und denselben genetischen Typus — man denke an die bilateralen Larven der später radiären Echinodermen — eingehen können. Der genetische Typus stützt sich daher zwar mit auf die Anwesenheit einer bestimmten geometrischen Grundform, zugleich aber auf die Gemeinsamkeit der wesentlichen anatomischen und embryologischen Eigenthümlichkeiten für alle darunter befassten Vertreter. In diesem Sinne ist der Begriff des Typus auch wirklich von Cuvier, De Candolle, Agassiz u. A. im Interesse der Classification verwandt worden.

Es lag nun aber die Gefahr außerordentlich nahe, dass dieser Begriff, welcher thatsächlich auf ganz dem gleichen Wege der Abstraction entstanden war wie alle übrigen Begriffe des Systems, zumal in der ursprünglichen Bezeichnung »Grundform« oder »Bauplan«, den Glauben hervorrufen konnte, die als Typen aufgefassten Gruppen des Thierreichs und Pflanzenreichs seien von den übrigen verschieden, und die Idee des Typus habe eine reale Existenz auch außerhalb unsres Geistes. In der That sind dieser Gefahr die bedeutendsten Systematiker nicht entgangen.

Cuvier macht darin eine rühmliche Ausnahme. Wie schon oben bemerkt, hat der Ausdruck »Bauplan«, »Grundform« bei ihm eine lediglich symbolische Bedeutung. Zur Aufstellung seiner vier Hauptabtheilungen des Thierreichs, deren jede sich auf einen allgemeinen Bauplan gründet, veranlasste ihn nur die ihn störende Thatsache, dass

zwar die Classen der Wirbelthiere, in keiner Weise aber die der Wirbellosen allgemein sich charakterisiren ließen. »J'ai trouvé enfin la cause et le remède de ce désavantage. C'est que trop respectueux pour les usages antérieurs, j'avais donné ce titre de classes à des groupes d'ordre très différent; et que ma classe des mollusques, par exemple, équivaloit presque par l'importance de ces caractères généraux, et par la variété des êtres qui la composent, à la série entière des animaux vertébrés, de sorte qu'il aurait fallu ou ne faire qu'une seule classe de tous les vertébrés, ou subdiviser les mollusques en plusieurs. En considérant le règne animal sous ce nouveau point de vue, et n'ayant égard qu'aux animaux eux mêmes, ... j'ai trouvé qu'il existe quatre formes principales, quatre plans généraux, d'après lesquels tous les animaux semblent avoir été modelés, et dont les divisions ultérieures ne sont que des modifications assez légères fondées sur le développement ou sur l'addition de quelques parties, mais qui ne changent rien sur l'essence du plan«[1].

Diese vier Hauptabtheilungen bezeichnet Cuvier übrigens nie anders als »Embranchemens«, »Grandes Divisions« oder »Provinces«, während ihre Bezeichnung als »Typen« erst später üblich wurde. Dass er es zudem keineswegs als ausschließliches Merkmal dieser höchsten Abtheilungen erachtete, eine bestimmte Grundform zu besitzen, beweist deutlich der Umstand, dass auch die Articulaten sich ihm als »quatre formes principales«, die Pteropoden als »deux formes principales« darstellen.

Eine ungleich tiefere, wenngleich stark transscendente Auffassung des Typusbegriffes spricht sich in De Candolle's Lehre vom »Symmetrieplan« aus, der bedeutungsvollsten und fruchtbarsten Theorie dieses vergleichenden Morphologen. Diese Theorie unterscheidet sich zunächst darin sehr wesentlich von den ihr verwandten, dass sie statt des allgemeineren Begriffs des »Bauplanes« den besonderen des »Symmetrieplanes« einsetzt nach dem apriorischen Grundsatze: »Tout l'ensemble de la nature tend à faire penser, que tous les êtres organisés sont réguliers dans leur nature intime«[2], der übrigens für das besondere Gebiet, auf welches er hauptsächlich Anwendung findet, nämlich den Bau der Blüthen in den natürlichen Familien, in der That ganz

1) Sur un nouveau rapprochement, p. 76.
2) Théorie élémentaire, p. 79.

allgemeine Geltung hat und auch offenbar auf diesem Wege inductiv gewonnen wurde. Denn fast ausschließlich in Rücksicht auf die Familien des Pflanzenreichs ist diese Theorie entworfen, während von einem gemeinsamen Bauplan der höheren Abtheilungen, wie bei den Thieren ganz gewöhnlich, kaum andeutungsweise die Rede ist.

Diese Symmetrie beruht nach De Candolle hauptsächlich auf der absoluten oder relativen Stellung, Zahl, Größe und Form der Elemente. Jeder Familie schreibt er einen »véritable type symétrique« zu, den unter allen modificirenden Umständen herauszufinden in ähnlichem Sinne Hauptaufgabe des Botanikers, als es die des Mineralogen sei, die unzähligen Krystallformen auf wenige, einfache Grundformen zurückzuführen [1]). Der Typus ist ihm ganz ersichtlich die einfachste und zugleich die vollkommenste Form aller Repräsentanten der betreffenden natürlichen Familie, die er aber nicht als Abstraction des menschlichen Geistes, sondern als wirklichen »plan primitif« auffasst, welcher der Schöpfung einer jeden dieser Gruppen zu Grunde lag und in mannigfachen Modificationen verwirklicht wurde. Dieses Auffinden des ursprünglichen Planes aber wird nach De Candolle häufig erschwert durch Abortus und Verwachsungen bestimmter Theile, wodurch Unregelmäßigkeiten entstehen. Besonders die Auffassung des Abortus ist es, welche De Candolle vollständig als Geistesverwandten des Agassiz kennzeichnet: Abortirte Organe sind ihm Organe, »qui doivent exister dans le plan primitif, mais qui se sont détruits, soit avant le développement visible de l'organe, soit depuis l'époque où l'organe est devenu visible à nos yeux« [2]). Abortirte, doch nicht völlig geschwundene, sondern nur rudimentär und dadurch physiologisch bedeutungslos gewordene Organe dienen ihm aber auch zum directen Nachweis des göttlichen Ursprungs der einzelnen Symmetriepläne, indem solche nur zur Wahrung der Symmetrie vorhanden sein sollen. Dabei sieht er indessen ab von den ungemein zahlreichen Fällen, in denen der Abortus wirklich zum völligen Verschwinden des Organs, also zur thatsächlichen Störung des Symmetrieplans führt, wofür dann eben nur die Erklärung übrig bleibt, dass in der schöpferischen Idee der Plan anfangs doch symmetrisch war, sich aber nachträglich, sei es in dieser selbst, sei es in der individuellen Entwicklung

1) Ibid. p. 188. 2) p. 187.

der bereits ins Dasein getretenen Organismen aus unbekannten Gründen zur Asymmetrie neigte.

Diese transscendente Auffassung des Typusbegriffes findet bei Agassiz eine noch viel allgemeinere Anwendung auf das gesammte System. Denn wenn auch im strengeren Sinn nur die »Branches« als Ausdruck wirklicher Baupläne betrachtet werden, so sind doch die Gruppen der anderen Kategorien nicht weniger als Verkörperungen besonderer schöpferischer Ideen aufgefasst, worüber unten Näheres gesagt werden soll.

Das Werthvolle in der Aufstellung der »Typen«, besonders durch die beiden letztgenannten Männer, liegt darin, dass bestimmte Gruppen des Systems nicht als bloße Vereinigungen nach Formähnlichkeit, sondern thatsächlich als genetische Einheiten hingestellt werden, wenngleich die Entwicklung selbst in die Gedanken des Schöpfers vor der Verwirklichung der Formen zurückverlegt wird, wozu die Nöthigung in dem Dogma von der Constanz der Arten und nicht unwesentlich auch in dem Drange eines Gemüthsbedürfnisses gelegen ist. Man darf aber nicht übersehen, dass die Gruppen selbst dabei ursprünglich doch lediglich nach descriptiven Merkmalen gebildet wurden, und das genetische Moment nichts als ein nachträglich übergeworfenes Gewand ist. Erst wenn die Entwicklung in die Objecte selbst verlegt, mithin also der Untersuchung zugänglich, der Erklärung fähig wird, erst dann ist es möglich, die Feststellung der genetischen Beziehungen zum Ersten, die Vereinigung der auf Grund derselben zusammengehörigen Wesen zum Zweiten zu machen. Es ist jedoch klar, dass eben durch die Betonung des genetischen Momentes das Auftreten des Typusbegriffes in der Systematik den Uebergang der Classificationen nach Formverwandtschaft in die Classificationen nach realer Stammesverwandtschaft bezeichnet.

C. Die genetische Methode im engeren Sinne oder die Classification auf Grund der Stammesverwandtschaft.

Die Möglichkeit des Auftretens der genetischen Methode im engeren Sinne war gegeben mit dem Sturze des Unveränderlichkeitsdogmas und dem gleichzeitigen Beweise, dass reale genetische Beziehungen zwischen den organischen Wesen bestehen, und Stammesverwandt-

schaft die Ursache der Formverwandtschaft sei. Dieser Beweis ward am vollständigsten erbracht durch Charles Darwin, der auf Grund allseitiger Forschungen und mit Hilfe alles seither gelieferten werthvollen, aber zerstreuten und unverbundenen Materials seine Schlüsse zog. So entstand seine Descendenz- und Selectionstheorie, welche die langsame und allmähliche Entwicklung aller thierischen und pflanzlichen Organismen aus einer oder einigen wenigen Stammformen, vorzüglich durch die Wirkung der natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl, zum Inhalte hat. Die Frage, inwieweit Darwin's Theorie für die Erklärung der organischen Formen zureichend sei, kann hier unerörtert bleiben; ihre Bedeutung für die Systematik ist zweifellos eine ganz außerordentliche.

Darwin hat selbst die aus seiner Theorie für die Classification sich ergebenden Regeln in ausgezeichneter Weise dargelegt[1]), und seine Nachfolger, unter ihnen besonders Häckel, sind bemüht, nach diesen Regeln das systematische Gebäude auszubauen. Darwin hat nicht nur die Aufgabe der Systematik neu gestellt und tiefer erfasst, sondern auch vieles vorher Dunkle und Räthselhafte aufgeklärt.

Die Erkenntniss des realen genetischen Zusammenhangs der Organismen kann sich nicht mehr damit begnügen, in dem System ein bloßes Fachwerk zur logisch-übersichtlichen Anordnung der Objecte, oder ein praktisches Hilfsmittel im Dienste der Beschreibung und Benennung derselben, oder die Darstellung eines mystischen Schöpfungsplanes zu sehen; sie involvirt die unbedingte Forderung, dass das System das subjective Abbild der objectiven verwandtschaftlichen Beziehungen sei, den Stammbaum, resp. die Stammbäume der organischen Welt zum Ausdruck bringe. Jeder Organismus nimmt seinen bestimmten und unveränderlichen Platz in der Geschichte der Gesammtentwicklung des organischen Lebens ein; jede willkürliche Bestimmung desselben ist ausgeschlossen; nur ihn aufzufinden, ihn zu bezeichnen kann die Aufgabe der systematischen Wissenschaft sein.

Im Lichte der Darwin'schen Theorie stellen sich die als Typen bezeichneten Allgemeinbegriffe nicht als ideal genetische, sondern real genetische Einheiten, als Abstractionen wirklich der Abstammung

1) Entstehung der Arten, bes. Cap. 14.

nach zusammengehöriger Einzelwesen, das »Typische« derselben als Erbe von einer gemeinsamen Stammform, das Abweichende als Folge mannigfacher Anpassungen dar: die rudimentären Organe, früher der Gegenstand mystischer Erklärungen, geben sich als stark verkümmerte Reste von den Vorfahren ererbter und bei diesen wohlausgebildeter und leistungsfähiger Organe kund; nicht nur die Thatsache der Aehnlichkeitsgrade der Organismen überhaupt, sondern auch die vorher in ihrer Eigenthümlichkeit ganz unverständliche bestimmte Art und Weise der formverwandtschaftlichen Beziehungen finden durch diese Theorie ihre natürliche Erklärung, sowie eine große Anzahl vorher instinctiv aufgestellter und befolgter Regeln ihre causale Begründung.

Wenn es aber als Ziel der Systematik der Organismen bezeichnet wird, den Totalausdruck der stammverwandtschaftlichen Beziehungen zu gewinnen, so gilt es vor allen Dingen zu ermitteln, auf welche Weise und wie weit die Reconstruction des Stammbaumes oder der Genealogien im einzelnen überhaupt möglich ist.

Da ist es nun eine Thatsache von nicht geringer Tragweite, dass der genetische Zusammenhang der Organismen, wegen der außerordentlich langen Zeiträume, in denen einigermaßen merkbare Umbildungen entstanden sind, und wegen der Unwiederbringlichkeit des Verlaufes der bereits geschehenen Umwandlungen, Gegenstand der unmittelbaren Erkenntniss in keiner Weise sein kann. Man ist also völlig auf Schlussfolgerungen beschränkt, und leider stellen sich auch diesen viele und zum Theil unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg. Für die Möglichkeit dieser Folgerungen ist jedoch von größter Bedeutung die Annahme, dass der morphologische Aehnlichkeitsgrad allgemein im directen Verhältniss steht zum Verwandtschaftsgrad als seiner bedingenden Ursache, der erstere aber empirisch erkennbar ist. Darin liegt auch der Grund, warum die vor Darwin aufgestellten Systeme der Hauptsache nach noch jetzt unveränderte Gültigkeit besitzen, warum die Erkenntniss der wahren Aufgabe der Systematik die früheren tausendfachen Bemühungen nicht fruchtlos macht. Denn indem man die Systeme nach den Graden der Formverwandtschaft entwarf, ordnete man unbewusst zugleich nach den Graden der Stammesverwandtschaft.

Mit jener Thatsache eng verknüpft sind nun die drei Hilfs-

mittel, welche dem Systematiker für die Reconstruction des Stammbaumes zu Gebote stehen.

Das erste ist die vergleichende Anatomie und Morphologie, deren Werth für die Systematik schon vor Darwin in vollem Maße anerkannt wurde. Es lässt jedoch die Formverwandtschaft an sich oft eine mehrfache Deutung zu, während die genealogischen Beziehungen in jedem Falle unbedingt eindeutig sein müssen. Hier fällt die ungleiche Bedeutung der einzelnen Merkmale als wesentliches Moment in die Wagschale. Unbewusst die Spuren des Richtigen verfolgend, unterschied man schon früher die morphologischen oder homologen von den physiologischen oder analogen Charakteren, jene allein für die Systematik als werthvoll erachtend. Darwin's Theorie hat diese Ansicht gerechtfertigt. Die ersteren Merkmale sind das vielen Formen gemeinsame, sehr constante, weil durch das Alter befestigte Erbtheil von einer längst untergegangenen Stammform und werden darum auch genetische oder ererbte Charaktere genannt; die letzteren sind durch spätere Anpassung der Nachkommen jener Stammform an verschiedene äußere Lebensbedingungen entstanden und werden deshalb adaptive oder Anpassungscharaktere genannt, obschon natürlich auch die genetischen Charaktere als einmal durch Anpassung erworbene betrachtet werden müssen. Jene sind die relativ sehr beständigen Zahlen- und Lagerungsverhältnisse der Organe, welche von den Anpassungen und Umbildungen dieser in hohem Grade unabhängig sich zeigen. Daraus aber ergibt sich unmittelbar, dass und warum für die Ermittelung des verwandtschaftlichen Zusammenhangs die genetischen Merkmale, eben weil sie die altererbten sind und auf gemeinsame Abstammung hinweisen, in erster Linie in Betracht kommen, während Anpassungscharaktere nur von untergeordneter Wichtigkeit sind. »Man kann es als eine allgemeine Regel ansehen, dass, je weniger ein Theil der Organisation für Specialzwecke bestimmt ist, desto wichtiger er für die Classification wird«[1].

So erklärt sich auch die hohe classificatorische Wichtigkeit der physiologisch oft bedeutungslosen rudimentären Organe. »Rudimentäre Organe kann man mit den Buchstaben eines Wortes verglei-

1) Darwin, Entstehung der Arten, p. 495.

chen, welche beim Buchstabiren desselben noch beibehalten, aber nicht mit ausgesprochen werden und bei den Nachforschungen über dessen Ursprung als vortreffliche Führer dienen«[1]).

Die beiden anderen zur Reconstruction des genealogischen Zusammenhanges dienenden Hilfsmittel sind erst durch Darwin in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt worden.

Das eine derselben ist die vergleichende Embryologie oder Ontogenie. Da die Organismen keine unveränderlichen Größen sind, sondern während ihrer individuellen Existenz eine ganze Reihe oft höchst verschiedenartiger Entwicklungszustände durchlaufen, so darf sich eine vergleichende Formbetrachtung nicht auf den einen, den Zustand des ausgebildeten Organismus beschränken, sondern hat nothwendig die ganze individuelle Entwicklungsgeschichte zu berücksichtigen. Dabei sind besonders folgende Thatsachen von wesentlicher Bedeutung:

Die individuelle Entwicklungsgeschichte ist ein allgemeines Bild, in ihren Grundzügen eine kurze Recapitulation der Stammesgeschichte, und es gibt daher die der empirischen Untersuchung zugängliche Ontogenie oft werthvolle Aufschlüsse über die empirisch nicht gegebene Phylogenie. An den Jugendzuständen, besonders den keine freie Existenz führenden Embryonen, treten die morphologischen Charaktere viel reiner und unverfälschter zu Tage, als an den durch mannigfache Anpassungen an die äußeren Lebensbedingungen modificirten ausgebildeten Formen. Deshalb sind auch gleiche oder ähnliche Jugendzustände von Organismen, welche ausgebildet bedeutende Differenzen aufweisen, ein untrügliches Kennzeichen der gemeinsamen Abstammung und je nach der Entwicklungsstufe, auf welcher die Aehnlichkeit hervortritt, der näheren oder entfernteren Verwandtschaft derselben. Man darf es wohl als eine wenn auch nicht ausnahmslose Regel aussprechen, dass für die Beurtheilung der Verwandtschaft innerhalb der kleinsten Gruppen des Systems vorwiegend der ausgebildete Organismus, für die Gruppen mittleren und höheren Umfanges dagegen in ausgedehntem Maße der Jugendzustand in Betracht gezogen werden muss.

Das dritte und noch bedeutsamere Mittel endlich ist die ver-

1) Ibid. p. 542.

gleichende Paläontologie, das vergleichende Studium der fossilen Ueberreste organischer Wesen, welche seit der Entstehung belebter Materie die Erde bevölkerten. Denn das System der Organismen muss nothwendig neben den lebenden Formen der Gegenwart auch die ausgestorbenen Formen aller früheren geologischen Perioden, soweit sie überhaupt erhalten und bekannt sind, umfassen. Dabei ist vorzüglich auch die durch die räumliche Lagerung in den Schichtenfolgen genau markirte zeitliche Aufeinanderfolge derselben in den einzelnen geologischen Perioden von höchster Bedeutung. Weil aber die ausgestorbenen Formen als die Vorfahren der lebenden zu betrachten sind, so sind sie im hohen Grade wichtig und unentbehrlich zur Ermittelung der Phylogenien und gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse der letzteren, und thatsächlich ist in zahlreichen Fällen durch die Entdeckung versteinerter Formen schon jetzt nicht nur die Kluft zwischen heutzutage völlig getrennten Gruppen überbrückt, sondern auch der wahre verwandtschaftliche Zusammenhang derselben in oft überraschender Weise ans Licht gebracht worden.

Der hiermit in Kürze bezeichnete Werth der comparativen Morphologie, Embryologie und Paläontologie als Grundlagen des genetischen Systems wird aber dadurch noch gesteigert, dass diese drei Wissenschaftszweige, in sich selbst schon vergleichend, auch in ihrer Gesammtheit eine vergleichende Behandlung gestatten, weil die ihnen zu Grunde liegenden Thatsachen in einem einzigen großen Causalnexus stehen müssen. Hierdurch wird der hohe wissenschaftliche Werth des genetischen Systems zweifellos gekennzeichnet. Dasselbe ist weder als bloßer Appendix zur wissenschaftlichen Zoologie und Botanik zu betrachten, noch selbständig und getrennt von dieser zu behandeln, sondern hat als Gesammtausdruck ihrer Resultate zu gelten.

Die Erkenntniss der Existenz eines realen verwandtschaftlichen Zusammenhanges der Organismen führt schließlich auch zur endgültigen Lösung des Problems seiner graphischen Darstellung. Diese kann nur das Bild eines reich verzweigten Baumes sein, welches zwar von Darwin nicht erfunden[1]), doch aber zum ersten Male in der wahren genetischen Bedeutung gewürdigt worden ist[2]). Der erste

1) Vgl. Leuckart's Dekanatsschrift »de zoophytorum historia etc.« p. 3 und Anm. daselbst.

2) Darwin, Entstehung der Arten, p. 155.

und einzige Versuch, den Stammbaum wirklich zu construiren, welchen Häckel ausgeführt hat, stützt sich aber freilich zum Theil noch auf höchst unsichere Vermuthungen.

Fragt man überhaupt nach den positiven Resultaten, welche die Bemühungen um die Erforschung der Genealogien der organischen Wesen bis jetzt erzielt haben, so sind dieselben noch sehr unvollkommen und lückenhaft und werden es auch naturgemäß bis zu einem gewissen Grade immer bleiben müssen. Die Schuld trägt vor allem der oben erwähnte Umstand, dass die Erforschung der Phylogenien nur indirect durch jene drei Hilfsmittel geschehen kann, was an sich schon eine absolute Gewissheit der Resultate ausschließt. Vielmehr wird man dadurch stets der Gefahr ausgesetzt sein, rein abstracten Gebilden eine reale Existenz als Stammform in früheren Perioden zuzuschreiben, welche empirisch gar nicht gegeben ist, die Construction also an Stelle der Reconstruction zu setzen und damit in den Fehler derer zu verfallen, welche den »Typen« ein zwar nicht materielles, sondern nur geistiges, doch aber reales Dasein in den Ideen der schaffenden Gottheit verliehen. Diese Gefahr aber ist um so größer, als die zur empirischen Prüfung ganz unumgänglich nöthige paläontologische Urkunde eine an vielen Stellen unvollständige und lückenhafte ist, an vielen sogar völlig fehlt. Das letztere ist z. B. der Fall für die höchst wichtigen niedrigsten Organismen der geologischen Urzeit, von denen leider aus natürlichen Ursachen sich keinerlei direct nachzuweisende Spuren bis auf unsere Zeit erhalten konnten, sodass das Dunkel, welches über der ersten Gestaltung und Differenzirung des organischen Lebens, über der ursprünglichen Anzahl und Herkunft der thierischen und pflanzlichen Phylen schwebt, wohl niemals wird gelichtet werden, da hier die vergleichende Anatomie und Embryologie allein zu keinen positiven Resultaten führen können.

Diese Unvollständigkeit der Empirie bleibt die Ursache, dass trotz der erfolgten theoretischen Klarstellung des Wesens und der Aufgabe des genetischen Systems dasselbe praktisch noch durchaus nicht vollständig auf die rein genetische Methode sich gründet, dass vielmehr der descriptive Charakter an vielen Stellen noch offen zu Tage tritt und auch wohl niemals ganz beseitigt werden kann.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, welcher hohe Gewinn schon darin liegt, dass durch Darwin überhaupt die wahre Aufgabe

der Systematik erkannt, das Ziel vorgesteckt und die Bahn bezeichnet ist, auf welcher die Wissenschaft, wenn auch langsam, der Wahrheit immer näher kommen muss. Denn die Aufstellung eines rein genetischen Systems ist für die Systematik der Organismen zugleich das Endziel, da die höchste Stufe der systematischen Formen, das mathematisch-analytische System, für die empirischen Wissenschaften überhaupt und für die Naturwissenschaften insbesondere schlechthin ausgeschlossen bleibt, insofern die mathematisch-analytische Methode eine für uns unmögliche Erkenntniss der außer uns gelegenen Bildungs- und Entwicklungsgesetze der organischen Materie voraussetzen würde.

II. Das Begriffsgebäude des Systems.

A. Die Möglichkeit der begrifflichen Fixirung der Organismen.

Da die Begriffsbildung ein nothwendiges und unerlässliches Erkenntnisspostulat, und ein System von Begriffen für uns das einzige Mittel ist, die Beziehungen der Organismen in einer anschaulichen Gesammtübersicht vorstellbar zu machen, so muss es als eine Frage von höchster Bedeutung anerkannt werden, ob und wie sich überhaupt die organischen Naturkörper begrifflich fixiren, in bestimmte Allgemeinbegriffe vereinigen lassen. Dabei zeigt eine genauere Ueberlegung, dass die praktische Lösung des Problems keineswegs so leicht, als die theoretische Forderung unumstößlich ist, dass sich derselben vielmehr große Bedenken und Schwierigkeiten in den Weg stellen. Früher allerdings galt die Lösbarkeit als unbedingtes Factum. Die platonische Ideenlehre und der scholastische Realismus, welche eine objective Existenz der Begriffe lehrten, das Dogma von der Constanz der Arten, welches die principielle Verschiedenheit der unter den niedersten Allgemeinbegriff befassten Organismen behauptete, sie enthalten ja den Gedanken, dass die Bildung fester und scharfbegrenzter Begriffe in jedem Falle möglich, weil in der Natur der Dinge selbst begründet sei. Dieser über ein Jahrtausend verbreitet gewesene Glaube ward durch Darwin von Grund aus erschüttert und gestürzt, ein zweites Mal ward

das »πάντα ῥεῖ« des griechischen Denkers zum Inhalt einer freilich auf viel umfassenderen Grundlagen ruhenden Naturphilosophie. In ihr aber verbinden sich mit einer tieferen Erkenntniss die scheinbar schlimmsten Consequenzen für die systematische Begriffsbildung. Denn mit der Verneinung der Existenz stabiler und unwandelbarer Formen ist zugleich die Negation der Möglichkeit, stabile und scharf umschriebene Begriffe zu bilden, ausgesprochen. Damit erhebt sich angesichts der Nothwendigkeit der Begriffsbildung die dringende Forderung, sich wenigstens den Grad der Möglichkeit zum Bewusstsein zu bringen, auch nach dem Stand der heutigen Erkenntniss noch die wandelbaren und schwankenden Formen in bestimmte Begriffe zu fassen, sei diese Möglichkeit so gering sie wolle. In Wahrheit jedoch ist sie dies keineswegs. Eine wissenschaftliche Begründung wird unbedingt von der Bedeutung ausgehen müssen, die wir den Objectsbegriffen überhaupt zuzuschreiben haben. Diese ist aber keine absolute, sondern eine lediglich relative; denn die Begriffe sind immer nur Mittel der menschlichen Erkenntniss, die sich nothwendig mit der Kenntniss der zu Grunde liegenden Erfahrungsthatsachen und mit diesen selbst verändern müssen. Die Grösse des relativen Werthes wird dabei sowohl von dem Grade der Beständigkeit als von der Sicherheit der Begrenzung abhängen, und es fragt sich demnach nur, inwieweit die organischen Wesen diese beiden Bedingungen der Beständigkeit und Begrenzungssicherheit erfüllen, um daraus ein Urtheil über den Werth ihrer Begriffe gewinnen zu können.

Die Beständigkeit der Begriffe könnte offenbar nur eine sehr geringe sein, wenn die Umbildung der Organismen ein relativ schneller Vorgang wäre. Ein heute gebildeter Begriff würde dann in nicht zu ferner Zeit den betreffenden Objecten nicht mehr angepasst sein, die Form würde bald veralten und untauglich werden für den sich umgestaltenden Inhalt. Nun aber ist die Transformation der Organismen ein nach menschlichen Zeitmaßen außerordentlich langsam sich vollziehender Vorgang. Hätte man vor Tausenden von Jahren bereits gültige Allgemeinbegriffe für Thiere und Pflanzen gebildet, so würden sich bis heute nur unbeträchtliche Veränderungen nöthig gemacht haben, wie auch die gegenwärtig normirten begrifflichen Fixirungen, — wenn nicht die sich stets vervollkommnende Erkenntniss ihrerseits Umänderungen veranlasste —, selbst nach Jahrtausenden noch die fast

völlig gleiche Gültigkeit besitzen würden. Daraus geht aber hervor, dass die Objecte allein für die Begriffe einen sehr hohen Grad der Beständigkeit ermöglichen. Nur die durch künstliche Züchtung bewirkten Umbildungen zeigen einen ziemlich raschen Verlauf, sodass die Bezeichnungen für Hausthiere und Culturpflanzen in relativ kürzerer Zeit Neuerungen und Umänderungen erheischen.

Größer sind freilich die Schwierigkeiten, welche die Natur der Organismen einer festen Begrenzung der Begriffe entgegenstellt. Auf dem Boden des Dogmas von der Constanz der Species musste die Möglichkeit, die Begriffe scharf zu umgrenzen, als absolut sicher und unzweifelhaft gelten, weil danach die Grenzen objectiv bestimmt waren. Zwar behauptete man allgemein nur die Selbständigkeit der Arten; aber es ist klar, dass, wenn die Arten sicher begrenzt werden konnten, dies auch unbedingt bei den größeren Gruppen möglich sein musste, weil sie sich aus Arten als Einheiten zusammensetzen. Bei der praktischen Ausführung freilich wollten sich die Verheißungen des Dogmas meist gar nicht bewähren, bis dann die Theorie Darwin's die natürliche Erklärung brachte für die bei der Begriffsbegrenzung auch früher in gleicher Weise hervorgetretenen Schwierigkeiten, indem sie, die objective Existenz der Arten verneinend, an Stelle einer großen Summe von Anfang an völlig getrennter Zeugungsreihen eine einheitliche Entwicklung der gesammten organischen Welt aus einer einzigen Stammform oder einigen wenigen dergleichen setzte, sodass nun als objectiv gegebene Einheiten nur die Individuen existiren, die durch fein abgestufte Uebergänge mit einander verbunden sind, und damit bei solch allgemeinem Fluss der Grenzen die Bildung fest umschriebener Begriffe geradezu unmöglich erscheinen möchte. Man muss sich indessen hierbei sehr vor unnöthigen Uebertreibungen hüten. Besonders darf man deshalb nicht alle darauf bezüglichen Begriffsbildungen als Producte reiner Willkür hinstellen wollen. Denn eine aufmerksamere Prüfung der Sachlage zeigt, dass es allerdings Momente gibt, welche als objectiv bestimmend für die Begriffsbildung in Betracht kommen können, ja müssen, und den scheinbar allgemeinen Fluss der Grenzen nur in beschränktem Sinne gelten lassen.

Zunächst ist eine außerordentlich große Anzahl vormals existirender Varietäten, Arten, Gattungen, ja sind selbst ganze Familien und Classen heutigen Tages völlig ausgestorben. Es lassen sich daher schon

aus diesem Grunde die jetzt lebenden Pflanzen und Thiere in zum Theil ziemlich scharf geschiedene größere und kleinere Gruppen bringen, zwischen denen uns allerdings die paläontologischen Urkunden vielfach eine reiche Menge der die Lücken ausfüllenden »Zwischenformen« aufweisen und mehr noch in der Zukunft aufweisen werden.

Von ungleich größerer Bedeutung aber als dies mehr gelegentliche Mittel, bestimmt umgrenzte Begriffe bilden zu können, ist die Thatsache, dass, wenn selbst alle organischen Wesen, welche jemals existirt haben, uns bekannt würden, wir dennoch keineswegs ein jeder Gliederung baares, unabsehbares Gewirr in einander übergehender Formen vor uns hätten. Denn gerade die eigenthümliche Entwicklungsweise der Organismenwelt bringt es mit sich, dass die letztere aus vielfach verzweigten, divergirenden Formenreihen besteht. Nun aber hängen doch die aus einem Punkte entspringenden divergirenden Entwicklungsreihen, bildlich gesprochen die Aeste und Aestchen eines Stammbaumes, nur an der gemeinsamen Ursprungsstelle zusammen, während sie von da bis zum freien Ende völlig selbständig und von einander verschieden sind. Diese Theile aber haben gewiss das unbedingte Anrecht auf je einen besonderen, selbständigen Begriff, dessen Grenze stets nur an der Vereinigungsstelle unsicher sein könnte. Eine derartige Unsicherheit der Begrenzung ist indessen keineswegs ein Mangel, welcher den Begriffen der organischen Wesen allein zukommt, sondern eine sehr allgemeine Eigenschaft der Erfahrungsbegriffe überhaupt. Fast alle leiden an der Unbestimmtheit der Grenzen, ohne deshalb etwas Unbestimmtes zu bedeuten.

So gehen z. B. die Farben des Spectrums continuirlich in einander über. Gleichwohl werden die Hauptdifferenzen der Empfindung mit bestimmten Namen belegt, und niemand hält die Aufstellung der Farbenbezeichnungen für unmöglich. Aehnlicherweise bedeuten die Begriffe Tag und Nacht etwas völlig Bestimmtes und Entgegengesetztes, obschon beide ohne Grenzen in einander verlaufen; haben »Wärme« und »Kälte« ganz bestimmte Bedeutung, ohne dass für diese Empfindungen ein absoluter Indifferenzpunkt existirte; ist endlich die Bedeutung der Begriffe: Ellipse, Kreis und Gerade eine unzweifelhafte, obschon die analytische Geometrie lehrt, dass diese Figuren aus einer einzigen Formel durch stetige Aenderung der Coordinaten entstehen.

Die Hauptschwierigkeit für die Bildung und Begrenzung der Begriffe der organischen Wesen liegt in der bis jetzt noch sehr großen Unvollständigkeit des Stammbaumbildes, das übrigens doch auch nur auf Grund vorläufiger Begriffsbestimmungen entworfen werden kann. Die Aeste und Verzweigungen erster und mittlerer Größe, von den Phylen bis zu den Familien, ja selbst vielen Gattungen herab, sind verhältnissmäßig am besten als geschlossene Einheiten zu erkennen. Auf der Stufe der Arten hingegen wird die Unterscheidung des Gewirres der kleineren Verzweigungen immer schwieriger, bis die Varietätenbüschel als feinste Ausläufer einer klaren und anschaulichen Darstellung die meisten Hindernisse entgegensetzen. Das Princip der Begriffsbildung ist aber auch bei den kleinen und kleinsten divergenten Formenreihen theoretisch das nämliche wie bei den großen; praktisch indess wird man sich, besonders wenn sehr zahlreiche Varietätenbüschel die Begrenzung erschweren, häufig mit dem Herausgreifen vorzüglich charakteristischer und »typischer« Formen behelfen müssen, um welche man die übrigen gruppirt. Ein solches Verfahren ist freilich nur als ein rein provisorisches zu betrachten.

Diese Bemerkungen dürften hinreichend erwiesen haben, dass die Darwin'sche Theorie keineswegs die Möglichkeit aufhebt, die organischen Einzelformen in das Schema constanter und gut begrenzter Begriffe zu fassen; diese Constanz ist in vielen Fällen sogar eine relativ sehr große, und gewiss werden die Fortschritte in der Kenntniss der Verwandtschaftsbeziehungen die jetzt vielfach noch mangelhafte Lösung der Aufgabe immer mehr berichtigen und vervollständigen helfen. Man darf sogar behaupten, dass die Lage der früheren Systematiker, welche, obschon von der Existenz objectiver Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen überzeugt, dennoch allenthalben praktisch die festen Grenzlinien nicht zu finden vermochten, viel misslicher und bedenklicher war als die der heutigen, wenn sie, im Besitze der Erkenntniss des allgemeinen genealogischen Zusammenhanges, über die Begrenzung vieler Begriffe im Zweifel sind. Für die heutigen Systematiker sind die Grenzlinien der Begriffe keine absoluten Trennungslinien, sondern nur möglichst zulässige Begrenzungen, gleichsam Hilfslinien, welche der menschliche Geist in dem für ihn nicht unmittelbar anschaulichen Gesammtentwicklungsbilde, seinen Bedürfnissen gemäß, aber auch möglichst der Sache angepasst, zu ziehen genöthigt ist.

B. Die systematischen Kategorien.

Das System der Thiere und Pflanzen ist kein bloßes Agglomerat engerer und weiterer Allgemeinbegriffe, es genügt auch nicht eine unbestimmte gegenseitige Unter- und Nebenordnung derselben, sondern das logische Denken und die Natur der Objecte fordern in gleicher Weise eine ganz bestimmte Rangordnung der Begriffe, welcher Forderung durch die feste Scala der systematischen Kategorien Genüge geleistet wird.

Die Kategorien sind durchaus von den empirischen Allgemeinbegriffen verschieden, indem diese einen bestimmten realen Inhalt und Umfang besitzen, jene, an sich inhalts- und umfangslos, lediglich deren Höhe- oder Weitegrad bezeichnen; wiederum stehen sie aber auch in engem Zusammenhang mit ihnen, indem sie ohne die empirischen Begriffe nicht denkbar, weil erst auf Grund derselben entstanden sind. Hätte nicht die unerschöpfliche Mannigfaltigkeit der Welt der Organismen zur Bildung einer so bedeutenden Summe von Allgemeinbegriffen des verschiedensten Umfanges geführt, man würde sich nie gedrungen gefühlt haben, ihren Weitegrad oder, was dasselbe ist, ihre Rangstufe begrifflich festzustellen. Dies aber ist nöthig erstlich, um ein Maß für den Verwandtschaftsgrad der unter irgend einen Allgemeinbegriff befassten Formen zu besitzen, sodann, um durch Fixirung des Grades aller Abstractionen die Uebersichtlichkeit des Begriffsgebäudes zu erhöhen. Diese Nöthigung ward natürlich erst empfunden, als man das reichlicher sich anhäufende Material in wirklich systematische Form zu bringen suchte. Nachdem anfänglich planlos und zufällig Bezeichnungen für verschiedene Gruppen des Thier- und Pflanzenreichs entstanden waren, trug man in den ersten Perioden der Systematik zunächst nur dem allgemeinen logischen Bedürfniss der Subordination und Coordination Rechnung, indem man jeden übergeordneten Begriff nach des Aristoteles Vorgang als γένος (genus, Gattung), jeden untergeordneten als εἶδος (species, Art) bezeichnete, sodass jeder Begriff gegen den nächsthöheren als Art, gegen den nächstniederen als Gattung erschien. Auch die »γένη μέγιστα« des Aristoteles sind lediglich in logischem Sinne aufzufassen. Linné's Systeme sind die ersten, welche eine geregelte Scala fest bezeichneter Kategorien aufweisen, an die

sich alle späteren Verbesserungen und Vervollständigungen angeschlossen haben.

Obschon die Bezeichnungen für die Rangstufen, weil sie mit den Objecten nichts zu schaffen haben, an sich gleichgültig sind, so müssen sie doch, einmal fixirt, durch das ganze System hindurch in dieser Ordnung festgehalten werden; auch ist es praktisch geboten, dass diese Bezeichnungen möglichst allgemeingültige seien. Eine solche Einigung ist glücklicherweise selbst zwischen Zoologen und Botanikern vorhanden, indem allgemein als Hauptstufen von unten nach oben angenommen werden: Art, Gattung, Familie, Ordnung, Classe, Typus (Phylum), Reich.

Nun fragt es sich aber: Welches ist denn das Umfangsmaß, das eine jede dieser Kategorien ausdrückt, und wie misst man den Umfang der unter sie zu stellenden Allgemeinbegriffe? Das Umfangsmaß der Kategorien einerseits ist offenbar nur ein relatives, aus dem Umfang der empirischen Begriffe abgeleitetes, wenn auch zufolge der feststehenden Scala der ersteren kein unbestimmtes. Der Umfang der Erfahrungsbegriffe andrerseits wird bestimmt durch den genealogischen Divergenzgrad der darunter befassten Organismen, für den wir aber ebenfalls kein absolutes, sondern nur ein relatives, durch Vergleichung gewonnenes Maß besitzen. Wie unser Ohr die Intervalle der Töne von jedem beliebigen Grundton aus mit großer Genauigkeit abzuschätzen vermag, so unser Auge die Aehnlichkeitsabstufungen der Organismen. Es ist durchaus nicht unwissenschaftlich, dabei dem »Takte«, also dem intellectuellen Gefühl, eine große Bedeutung zuzuerkennen, da er ein auf unbewusster Vergleichung beruhender, durch Uebung zu hoher Vollkommenheit zu steigernder Gradmesser der morphologischen Verwandtschaft ist.

Unbedingte logische Forderung für die Einordnung der Allgemeinbegriffe in bestimmte Kategorien ist es, dass alle gleichwerthigen Begriffe einer bestimmten Kategorie, aber auch nur dieser einen zugetheilt werden, dass also die thatsächlich auf gleicher Stufe stehenden, zu coordinirenden Begriffe im System wirklich gleichwerthig erscheinen. So einleuchtend diese Forderung theoretisch ist, so schwierig ist sie praktisch zu erfüllen. Linné's Classen des Thier- und Pflanzenreichs waren noch in hohem Grade ungleichwerthig, indem sie nicht entfernt gleich große Verwandtschaftsgebiete umfassen. Der

Fehler beruhte theils auf Nichtbeachtung der logischen Forderung, theils auf mangelhafter Kenntniss der niederen Thier- und Pflanzengruppen. Die Erkenntniss und Beseitigung dieses Missverhältnisses erfolgte erst durch Cuvier's Aufstellung oberster gleichwerthiger Abtheilungen des Thierreichs und mit dem durch De Candolle wenigstens angebahnten erwachenden Verständniss für die großen natürlichen Classen des Pflanzenreichs. Mit der Feststellung der obersten systematischen Abtheilungen ging naturgemäß die verbesserte Werthbestimmung der mittleren und unteren Hand in Hand.

Sehr wichtig für die Werthschätzung eines Allgemeinbegriffs und besonders zu betonen ist die früher bereits herausgefühlte, aber erst durch Darwin's Theorie erklärte Thatsache, dass nicht der empirische Umfang, sondern allein der genealogische Divergenzgrad die Rangstufe bestimmt. So gibt es Gruppen im Werthe von Classen und Ordnungen, welche nur eine einzige oder ganz wenige lebende Arten enthalten, während die benachbarten coordinirten viele hunderte und tausende von Arten umfassen.

Ist es gleich der Wissenschaft bis heute gelungen, das Verhältniss der Kategorien zu den empirischen Allgemeinbegriffen der Hauptsache nach sachlich und logisch richtig zu stellen, so wird doch auch für dieses Problem erst durch die Enthüllung der außerordentlich zahlreichen, jetzt noch ganz dunklen verwandtschaftlichen Beziehungen eine befriedigende Lösung gewonnen werden können.

Ein ausführlicheres Eingehen auf die einzelnen Kategorien der systematischen Praxis würde mich in Fragen rein naturwissenschaftlicher Art verwickeln; ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen, welche zu den logischen Principien in engerer Beziehung stehen.

Nichts hat die Systematiker von Linné bis auf unsere Zeit mehr beschäftigt und zu fruchtloseren Streitigkeiten Veranlassung gegeben, als die Frage nach dem Werth und Kennzeichen der Species. Wenn auch die Feststellung der Einheitsstufe des Systems unleugbar von der größten Wichtigkeit ist, so lässt sich doch nicht behaupten, dass die Frage aus diesem Grunde zu so beispiellos weitgreifenden Discussionen geführt hätte. Des allgemeinen Sinnes, welchen das Alterthum und Mittelalter dem Ausdruck εἶδος (species) beilegte, ward bereits gedacht. Später wandte man ihn mehr nur für die kleinsten Gruppen

der einander ähnlichsten Individuen an, die mittleren und höheren gemeiniglich als »kleine« und »große Gattungen« bezeichnend. Dem zuerst von Ray wissenschaftlich definirten Artbegriff gab dann Linné noch jene Constanz und Unveränderlichkeit, die bis in unser Jahrhundert unantastbarer Glaubenssatz war. Es war dies jedoch nicht eine neue, sondern offenbar eine schon längst allgemeine und stillschweigende Annahme, welche er nur als wissenschaftlichen Lehrsatz aussprach. Aus diesem Dogma entsprang ganz natürlich die immer wiederkehrende Frage, ob eine bestimmte Form als selbständige Art oder als Varietät einer solchen aufzufassen sei, eine Frage, welche den Inhalt des ganzen ziel- und nutzlosen Speciesstreites bildete, der erst durch Darwin's überzeugende Beweisführung beigelegt, weil in seiner völligen Gleichgültigkeit und Fruchtlosigkeit bloßgestellt wurde. Dem genetischen Princip zufolge besteht zwischen individuellen Abweichungen, Varietäten und Arten kein principieller, sondern nur ein gradueller Unterschied, die Varietäten sind nichts als »beginnende Arten«. Trotzdem aber bleibt eine möglichst allgemeingültige Fixirung des Artbegriffes auch heutzutage eine unbedingte Forderung, um den ersten Schritt des Abstractionsverfahrens einigermaßen festzustellen, den nothwendigen Ausgangspunkt zum Aufbau der Kategorienscala zu gewinnen. Das wird indess nur vom genealogischen Gesichtspunkt aus und unter Zugrundelegung des Begriffes des »Zeugungskreises« oder der »Entwicklungseinheit« geschehen dürfen, wie er durch die sich ergänzenden Untersuchungen Huxley's, Häckel's[1] und R. Leuckart's[2] festgestellt worden ist. Danach bezeichne ich die organische Species als »Inbegriff aller wesentlich gleichen Entwicklungseinheiten, abgesehen von der allmählichen zeitlichen Umbildung der Formen«. Die beigefügte Beschränkung ist deshalb unerlässlich, weil ein Begriff zwar eine gewisse Dehnbarkeit besitzen, niemals aber die allmähliche Veränderung der Objecte ausdrücken kann. Es wäre jedoch irrig, zu glauben, die früheren Definitionen der Species hätten das genealogische Moment nicht enthalten. Vielmehr ward es von allen bedeutenden Systematikern ausdrücklich betont[3], weil ja von allen

1) Generelle Morphologie, bes. Bd. II, p. 323 ff.
2) Ueber den Polymorphismus, p. 1, 2, 30.
3) Vgl. Linné, Classes plantarum, p. 5, und Philosophia botanica, th. 270.

die continuirliche Propagation der Arten anerkannt wurde. Der Unterschied der älteren und neueren Definitionen liegt lediglich darin, dass die letzteren einmal nur relative Geltung beanspruchen und sodann nicht das concrete Einzelwesen, sondern die ideale Gesammtheit der unter eine Entwicklungseinheit fallenden einzelnen Formen und Zustände als Repräsentanten der Art hinstellen. Dagegen sehen sie von dem durch Darwin entkräfteten physiologischen Moment der Erzeugung fruchtbarer Bastarde völlig ab.

Die systematische Praxis hat sich genöthigt gesehen, der Kategorie der Species noch die drei weiteren Kategorien der Varietät, Subspecies und Rasse unterzuordnen. Doch hat man sich bis jetzt weder über die bestimmte Bedeutung, noch über die gegenseitige Stellung derselben einigen können. Von diesem Missstande abgesehen und die logische Berechtigung des Verfahrens zugestanden, will es mich praktisch ganz unausführbar bedünken, noch drei der Art gradweise subordinirte Kategorien mit Sicherheit zu unterscheiden. Bei der an sich schon so unsicheren Artbestimmung dürfte eine einzige, passend als Varietät bezeichnete, Unterkategorie völlig genügen. Ueberhaupt muss der Systematiker sich hüten, allzu specialisirend zu Werke zu gehen. Um der Natur ganz gerecht zu werden, dürfte man ja nicht einmal zwei Individuen mit demselben Namen belegen. Freilich wird derjenige, welcher ein kleines Specialgebiet bearbeitet, sehr leicht sich veranlasst fühlen, möglichst allen auffälligen Abänderungen durch begriffliche Fixirung in der systematischen Uebersicht Ausdruck zu geben. Solche Vorkommnisse mag man der typischen Normalform als Varietäten anreihen, aber es empfiehlt sich wenig, die Zahl der niedersten Rangstufen um solcher Formen willen unnütz zu vermehren. Je mehr man specialisirt, um so mehr entfernt man sich von der Aufgabe, eine übersichtliche Darstellung der Gesammtheit zu geben. Auch liegt es ja im Wesen der Allgemeinbegriffe, dass unbedeutende und individuelle Abweichungen im allgemeinen Bilde sich verwischen. Das specielle Studium der Variationen ist für die Biologie von höchstem Werthe, für die Systematik dagegen von untergeordneter Bedeutung.

Arten und Gattungen haben eine gemeinsame Bedeutung für das System auch darin, dass an sie ganz ausschließlich die Namen-

---

Jussieu, Genera plantarum, p. 44. Cuvier, Règne animal, p. 19. De Candolle, Théorie élémentaire, p. 193.

gebung der organischen Wesen sich anlehnt, völlig im Sinne der logischen Definitionen, welche neben dem artbildenden Unterschiede (differentia specifica) auch die Angabe des nächsthöheren Gattungsbegriffes (genus proximum) erfordern.

Linné wird mit Recht der Begründer, wenn auch nicht Erfinder dieser »binären Nomenclatur« genannt, da er sie zum ersten Male zu allgemeiner Anwendung brachte und in seiner »Philosophia botanica« mit Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit eine große Anzahl der vortrefflichsten Regeln dafür aufstellte.

Erwähnenswerth ist Lotze's eigenthümlicher Versuch, die Grenze zwischen Art und Gattung auf logischem Wege zu bestimmen[1]). Die Fähigkeit des Menschen, sich von dem betreffenden Allgemeinen ein anschauliches Bild zu entwerfen, soll den Ausschlag geben. Die naturgeschichtlichen Abbildungen, meint Lotze, zweifeln nicht daran, durch einen Menschen, ein Pferd u. dergl. alle Menschen, Pferde u. s. w. in einer Anschauung deutlich darzustellen; diese Möglichkeit aber verschwinde, wenn man zu höheren Allgemeinheiten aufsteige, welche sich nur noch in einen Gedanken, eine Formel zusammenfassen ließen. Weiter heißt es wörtlich: »Dasjenige Allgemeine nun, das noch ein Bild gewährt, würde ich eine Art, das erste von denen aber, die nur noch eine Formel möglich machen, die Gattung nennen, in Uebereinstimmung mit dem Sprachgefühl und den Bestimmungen des Aristoteles«. Dieser Ansicht des scharfsinnigen Denkers vermag ich durchaus nicht beizupflichten.

Wahr ist es freilich, dass man alle Individuen einer Art in ein repräsentatives, anschauliches Bild zusammenfassen kann. Ist das aber bei systematischen Gruppen höheren Ranges unmöglich? Es ließen sich eine große Anzahl von Gattungen und Familien, ja selbst Ordnungen und Classen der Thiere und Pflanzen anführen, von denen man sehr gut anschauliche Bilder entwerfen kann. Die von Lotze als Beleg angeführte Classe der Säugethiere lässt allerdings kaum ein solches zu; viel eher aber sind z. B. Vögel und Fische, Käfer und Schmetterlinge und zahlreiche Pflanzen- und Thiergattungen in nicht zu verkennenden Bildern anschaulich darzustellen. Für diese Möglichkeit scheint mir zweierlei maßgebend zu sein. Erstens wird das Bild

1) Logik, p. 49 ff.

allgemein bei der Art am bestimmtesten sein, und seine Deutlichkeit proportional dem Umfang der höheren Allgemeinbegriffe abnehmen, bis es auf gewisser Stufe geradezu unmöglich wird, eine bildliche Darstellung zu liefern; zweitens aber wird es sich ganz nach der bei den einzelnen Abtheilungen außerordentlich verschiedenen Complicirung der äußeren Form richten, ob die Möglichkeit bereits auf niederer oder erst auf höherer Stufe erlischt. Zugegeben muss daher werden, dass das Artbild unter den übrigen stets die größte Bestimmtheit besitzt; aber es muss bestritten werden, dass in vielen Fällen nicht wenigstens auch Gattungsbilder entworfen werden könnten. Wollte man demgegenüber einwenden, die Gattungsbilder und die der höheren Gruppen seien im Grunde nicht anschaulich, sondern nur schematisch, so ist das allerdings völlig richtig; dann darf man aber auch die Artbilder nicht als anschaulich bezeichnen. Denn nicht die Art, nicht einmal die Varietät, sondern nur das Individuum lässt sich in einem anschaulichen Bilde darstellen; Varietät und Art ignoriren bereits alle individuellen Abweichungen, oder stellen, genauer gesagt, irgend eine derselben als Repräsentantin der übrigen hin. Wie aber in dem Artbilde die individuellen, so gehen im Gattungsbild die specifischen, im Familienbild die generellen Unterschiede auf u. s. w. Es sind also die Bilder der Arten, Gattungen, Familien u. s. w. schließlich alle schematisch, die der Arten indessen am bestimmtesten und der wirklichen Anschauung am meisten genähert. Mithin kann das Lotze'sche Kriterium der Art und Gattung auf die Systematik der Organismen keine Anwendung finden.

Außer den sechs Hauptkategorien haben neben den der Art untergeordneten noch eine weitere Anzahl sogenannter Zwischenstufen oder Unterkategorien, als z. B.: Unterclasse, Unterordnung, Unterfamilie (Tribus), Untergattung u. a., zum Theil schon seit Cuvier in der systematischen Praxis allgemeine Geltung gewonnen; Häckel hat sogar 24 Kategorien in bestimmter Reihenfolge aufgestellt[1]). Theoretisch lässt sich zwar eine so hohe Anzahl der Rangstufen rechtfertigen, praktisch aber ist sie, je größer, mit um so erheblicheren Schwierigkeiten verbunden, weil man dafür den relativen Umfang der empirischen Allgemeinbegriffe äußerst genau zu messen im Stande sein

1) Generelle Morphologie, Bd. II, p. 400.

müsste. Auch dürfte um der Uebersichtlichkeit des Systemes willen eine möglichste Beschränkung in der Vermehrung der Kategorien geboten sein.

C. Die Bedeutung der systematischen Kategorien und Allgemeinbegriffe.

Die an letzter Stelle noch zu erörternde wichtige Frage nach der Bedeutung der systematischen Kategorien und Allgemeinbegriffe hat die verschiedenste Beantwortung erfahren.

Auch hier tritt wiederum die realistische Auffassungsweise des Jussieu und Cuvier der idealistischen des Linné, De Candolle und Agassiz deutlich gegenüber, indem die ersteren den Kategorien und Allgemeinbegriffen eine vorwiegend formale, die letzteren denselben eine mehr oder weniger reale Bedeutung zuerkannten, Extreme, welche erst durch das genetische Princip Darwin's zum endgültigen Ausgleich gebracht werden konnten.

Jussieu lässt sich zwar theoretisch über diese Frage nicht aus; sein Verfahren aber, dass er die Zahl der Classen aus praktischen Gründen willkürlich vermehrte, sowie der Umstand, dass er durch ihren völlig ungleichen Werth nicht berührt ward, beweist, dass er sie für Hilfsmittel rein subjectiver Art hielt, für die wenigstens zwingende objective Gründe nicht vorlägen.

Cuvier bringt die Kategorien in etwas genauere Beziehung zur Natur der Objecte; denn er sagt: »Je n'ai considéré mes divisions et subdivisions que comme l'expression graduée de la ressemblance des êtres qui entrent dans chacune«[1]. Sehr bemerkenswerth ist bei ihm die häufige Lückenhaftigkeit des Begriffsgebäudes, insofern an vielen Stellen des Systems gewisse Rangstufen völlig fehlen, so dass z. B., während ein Theil der Classen der Reihe nach in Ordnungen, Familien, Tribus und Genera getheilt ist, andere, unter Ueberspringung der Zwischenstufen, sogleich in Genera zerfallen, und die letzteren bald nur die einzelnen Species, bald als »grands genres« zunächst verschiedene Subgenera unter sich befassen. Muss dies gleich als logisch mangelhaft bezeichnet werden, so ist es doch zum großen Theil das Resultat des durchaus richtigen Strebens, durch die Kategorien das

1) Règne animal, Préface p. 20.

Maß der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zu bezeichnen, zum Theil freilich auch des praktischen Bedürfnisses, Gruppen mit sehr zahlreichen Einzelformen der Uebersichtlichkeit halber in verschiedene Untergruppen zu zerfällen. Immerhin ist es gerade Cuvier, welcher in seiner von supranaturalistischen Elementen völlig freien Auffassung und Anwendung der Kategorien der richtigen mit am nächsten kommt. Linné, De Candolle, Agassiz aber sind von ihr um so weiter entfernt, je ausgesprochener bei ihnen die Objectivirung der Begriffe als realer Existenzen hervortritt.

Von Linné's darauf bezüglichen Thesen führe ich die folgenden an[1]: Genus omne est naturale, in primordio tale creatum. — Naturales dari classes ita creatas patet ex plurimis: Umbellatis, Siliquosis, Compositis, Graminibus etc. — Naturae opus semper est species et genus. culturae saepius varietas, naturae et artis classis et ordo. Classes et ordines plerasque naturales esse docent ordines naturales. Aus diesen Sätzen geht so viel mit Sicherheit hervor, dass nach Linné's Meinung nicht nur die Arten, sondern auch die den höheren Kategorien angehörenden Gruppen als solche erschaffen wurden. Zu dieser Annahme ward er offenbar durch die eigenthümliche, nach dem früher Gesagten aber ganz selbstverständliche Thatsache verleitet, dass unser Denken unmittelbar sich genöthigt sieht, bestimmte Formen in Gattungen, Familien u. s. w. zusammenzufassen, woraus damals sehr leicht der Gedanke einer objectiven Existenz der systematischen Allgemeinbegriffe in dieser bestimmten Stufenordnung entstehen konnte; als ob der Schöpfer bei Erschaffung der Arten das Bild der Gattungen, Familien u. s. w. im Auge gehabt und danach die Arten modellirt habe. Wenn Linné die Classen und Ordnungen als Werke der Natur und der Kunst betrachtet, so meint er dies augenscheinlich nur in dem Sinne, dass bloß ein Theil der von den Systematikern aufgestellten Classen und Ordnungen natürlich sei, d. h. die von Natur als solche geschaffenen richtig bezeichne, während ein andrer Theil bislang noch nicht objectiv Zusammengehöriges bezeichne, sondern künstliche Vereinigungen repräsentire. Er fühlte aber richtig heraus, dass viele der damals aufgestellten Allgemeinbegriffe Formen unter sich befassten, welche keine durchgreifende Verwandtschaft besaßen, während die

1) Philosophia botanica, th. 159—162.

Arten und Gattungen durchweg nur Verwandtes enthielten. Deutlich liegt also schon der Linnéischen Auffassung der systematischen Begriffe und Gruppenstufen die Idee eines Schöpfungsplanes zu Grunde. Bei De Candolle gibt sich diese Idee mit voller Bestimmtheit in der Auffassung der Familien als nach gewissen Symmetrieplänen geschaffener Gruppen zu erkennen. Was er aber von den Kategorien im allgemeinen sagt, ist unmöglich aus einem Gesichtspunkte zu begreifen. Die Vermischung der supranaturalistischen Anschauungsweise mit den auf Grund der morphologischen Studien gewonnenen Ansichten mag den ziemlich langen Auseinandersetzungen[1] das Gepräge der Unbestimmtheit aufgedrückt haben, welches dieselben als die schwächsten des ausgezeichneten Werkes erscheinen lässt. Das Schlussergebniss[2] ist unklar und dürftig genug.

Agassiz hat das große Verdienst, was bei De Candolle und Anderen gleichsam nur im Keime vorbereitet ist, mit einzig dastehender Vollständigkeit, Klarheit und Consequenz entwickelt zu haben, indem er es unternahm, das System und seine Kategorien als die Verwirklichung eines ursprünglichen, nach bestimmter Regel bis ins kleinste durchdachten Schöpfungsplanes darzustellen[3]. Die sechs Hauptkategorien: Typus (Branch), Classe, Ordnung, Familie, Gattung, Art hält er, als Verkörperungen bestimmter Schöpfungsgedanken, für ebenso ideale als reale Existenzen, deren Urbilder ewig und unvergänglich sind, im Gegensatz zu den vergänglichen sie verkörpernden Individuen: »All the more comprehensive groups, equally with Species, are based upon a positive, permanent, specific principle, maintained generation after generation with all its essentiel characteristics. Individuals are the transient representatives of all these organic principles, which certainly have an independent, immaterial existence, since they outlive the individuals that embody them, and are no less real after the generation that has represented them for a time has passed away, than they were before«[4].

In dieser Anschauung ist die engste Verwandtschaft mit der Ideenlehre Plato's unmöglich zu verkennen, mit welcher ihr auch das religiöse Gemüthsbedürfniss als Quelle gemeinsam ist. Daraus

1) Théorie élémentaire, p. 191—227. 2) Ibid. p. 227.
3) Vgl. auch Häckel, Generelle Morphologie, Bd. II, p. 379 ff.
4) Methods of study, p. 136.

allein begreift es sich übrigens, wie die Wiedererneuerung solch einer metaphysischen Theorie in einer Zeit stattfinden konnte, wo in der Philosophie der Glaube an die reale Existenz der Begriffe so stark erschüttert worden war, und in der Naturwissenschaft die natürlich-causale Erklärungsweise bereits so großen Raum gewonnen hatte.

Die solcherart aufgefassten Kategorien sind nun aber nach Agassiz' Theorie gekennzeichnet durch Charaktere nicht von quantitativer, sondern von qualitativer Verschiedenheit, wobei diese Qualitäten eine Rangordnung derart zeigen, dass dieselben von der höchsten bis zur niedersten Kategorie an Umfang und Bedeutung stufenweise sich verringern: »Branches or types are characterized by the plan of their structure, Classes by the manner in which that plan is executed, as far as ways and means are concerned, Orders by the degrees of complication of that structure, Families by their form, as far as determined by structure, Genera by the details of the execution in special parts, and Species by the relations of individuals to one another and to the world in which they live, as well as by the proportions of their parts, their ornamentation etc.«[1])

Damit ist allerdings jede Kategorie durch eine besondere Qualität der Merkmale charakterisirt. Es ist aber ersichtlich und von Häckel ausführlich nachgewiesen worden, dass deren keines stichhaltig, weil nicht ausschließlich für die bestimmte Kategorie gültig ist. Wäre des Agassiz Behauptung richtig, so hätte man allerdings den Schlüssel zu einer vollkommenen Classification in Händen, indem es sich nur darum handelte, für jedes Individuum nach dem gegebenen allgemeinen Schema die besonderen Charaktere der Art, Gattung, Familie, Ordnung, Classe und des Typus zu ermitteln. Mit der Richtigkeit der Voraussetzung fällt auch die Nothwendigkeit der daran geknüpften Folgerungen.

Forscht man nun nach der eigentlichen Basis des mit dem Aufwande aller dialektischen Kunst ausgeführten philosophischen Gebäudes, so stellt sie sich als ein echt scholastischer Trugschluss dar, für welchen allerdings das Ziel, welches der Meister vor Augen hatte, als wesentliches Motiv mitwirkte und als entlastender Erklärungsgrund nicht übersehen werden darf. Aus dem allgemeinen Ge-

1) Essay on classification, p. 170.

brauche der Ausdrücke Typus, Classe, Ordnung u. s. w. in allen zoologischen und botanischen Systemen folgert Agassiz zunächst ganz richtig, dass dieselben irgendwie in der Natur der Objecte begründet sein müssten. Statt nun aber inductiv zu untersuchen, wie man an der Hand der Objecte zur Bildung derartiger Begriffskategorien gelangte, geht er in grundfalscher Weise von den Kategorien selbst aus, diese, oder vielmehr nur jene ausgewählten sechs derselben, als gegeben voraussetzend, um für sie in jahrelanger, mühevoller Arbeit, wie er berichtet, die wahren unterscheidenden Kennzeichen zu ermitteln[1]). Dieser Schluss von den Begriffen auf die Objecte wäre selbst dann falsch gewesen, wenn die Allgemeingültigkeit der ersteren verbürgt wäre; er ist aber um so falscher, als, wie Agassiz selbst erklärt, die Anwendung der Kategorien keineswegs sicher, sondern den größten Schwankungen unterworfen ist, und die von ihm in den Vordergrund gestellten rein willkürlich, wohl ihrer einfacheren Bezeichnung und allgemeineren Anwendung halber, aus der Zahl derselben herausgegriffen sind.

Diese scholastische Deduction ist der Grundfehler der Theorie des Agassiz, der alle übrigen erklärlich macht und das Vertrauen zu der Wahrheit des Ganzen stark erschüttert. Völlig unbeachtet lässt Agassiz die übrigen Kategorien, wie Unterclasse, Unterordnung, Unterfamilie u. s. w. allerdings nicht, aber er erwähnt sie erst, nachdem jene sechs in aller Ausführlichkeit behandelt sind, ihre Bedeutung festgestellt ist; auch klingt es unsicher genug, wenn er sagt: »I must confess, that I have not yet been able to discover the principle which obtains the limitation of their respective subdivisions. All I can say is, that all the different categories considered above .... have their degrees, and upon these degrees subclasses, suborders, subfamilies and subgenera have been etablished. For the present these subdivisions must be left to arbitrary estimations ..... I hope, nevertheless, that such arbitrary estimations are for ever removed from our science, as far as the categories themselves are concerned«[2]). Selbst in der Deutung dieser Kategorien geht Agassiz ersichtlich vom fertigen Begriff, nicht von seinem Ursprung aus. Denn offenbar veranlasste ihn nur die Bezeichnung derselben als Unterkategorien, sie für Grad-

1) Ibid. p. 137ff.

2) p. 171.

abstufungen der anderen zu halten, obschon diese in Wahrheit nur durch ihr späteres Auftreten hervorgerufen wurde. Ein logischer Fehler liegt freilich in der Annahme quantitativer Abstufungen für bestimmte Qualitäten nicht; indessen tritt die Unhaltbarkeit der Theorie an dieser Stelle am offenkundigsten zu Tage. Denn das Zugeständniss der Willkürlichkeit einiger Kategorien muss die objective Existenz der übrigen um so zweifelhafter erscheinen lassen, je weniger die Gegenüberstellung beider begründet ist.

Die richtige Lösung des Problemes war lediglich auf inductivem Wege zu erreichen. Darwin schlug denselben ein und führte den unumstößlichen Nachweis, dass die Kategorien eine reale Bedeutung nicht beanspruchen können, dass sie nichts als »Kunstausdrücke« seien für das »Maß der Modificationen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben«, für die »Grade der Verschiedenheiten, in welche die einzelnen Verzweigungen auseinander gelaufen sind«.

So rückhaltslos ich mich zu diesem Urtheil bekenne, so wenig einverstanden kann ich mich mit der später auftauchenden und auch bei Häckel häufig wiederkehrenden Fassung erklären, dass die Kategorien nichts als »willkürliche Abstractionen« seien. Täusche ich mich nicht ganz in der Bedeutung des Begriffes »Kategorie«, so schließt die letztgenannte Ausdrucksweise eine logische Ungenauigkeit ein, die leider zugleich ihren Sinn unbestimmt und zweifelhaft macht. Denn die Kategorien sind, meine ich, überhaupt keine Abstractionen; solche sind nur die empirischen Allgemeinbegriffe, jene aber nichts als begriffliche Bezeichnungen für bestimmte Grade des Abstractionsverfahrens. Mit Recht darf man sagen, die Arten, die Gattungen, Familien u. s. w. seien Abstractionen, weil damit die einzelnen Gruppen, die Allgemeinbegriffe selbst gemeint sind, nicht aber darf man die Kategorie der Art, Gattung, Familie u. s. w. für Abstractionen erklären wollen. Darwin selbst hat, wie die angeführten Worte beweisen, den Unterschied sehr wohl erkannt und festgehalten. In jenem ungenauen Ausdruck aber scheint mir der Begriff »Kategorie« doppelsinnig sowohl für die Rangstufen der Erfahrungsbegriffe als für die einzelnen Erfahrungsbegriffe von bestimmter Rangstufe gebraucht zu sein. Um jedem Missverständniss vorzubeugen, will ich mein Urtheil über die Bedeutung der Kategorien und der empirischen Allgemeinbegriffe gesondert aussprechen.

Die letzteren sind Abstractionen des menschlichen Denkens und auch willkürliche Abstractionen insofern, als sie keine objectiv fest begrenzten Gebiete umfassen, — aber auch nur in dieser Hinsicht. Denn es sind ja die Organismen eines Allgemeinbegriffes nicht, einander fremd, nach bloß subjectiven Gründen unter diesen vereinigt, sondern in absolut bestimmter, höchstens für unsere mangelhafte Kenntniss vieldeutig erscheinender Weise durch das objective Band der Stammesverwandtschaft mit einander verbunden. Deshalb bleiben die Allgemeinbegriffe zwar immerhin subjective Abstractionen und Producte unsres Denkens, besitzen aber zugleich die vollste objective Begründung.

Nun besitzen diese Allgemeinbegriffe einen bestimmten Umfang, insofern sie engere oder weitere Verwandtschaftsgebiete umfassen, ein engeres oder weiteres »Maß der Modificationen« enthalten. Dies Maß aber ist nicht bei jedem der äußerst zahlreichen Begriffe ein anderes, sondern immer für eine gewisse Anzahl derselben ein gleiches oder nahezu gleiches, und die allgemeinen Bezeichnungen dieser Weitegrade sind die Kategorien. Sie sind daher keinesfalls objective, wenn auch ideale Wesenheiten, welche gleichsam das Bildungsgesetz für die unter die ihnen zugehörigen Gruppen vereinigten Organismen verkörperten, sondern haben gleich den Erfahrungsbegriffen nur subjective Existenz in unsrem Geiste, sind aber gleich diesen auch objectiv wohl begründet. Man kann sich die Sache so veranschaulichen, dass die empirischen Allgemeinbegriffe all' die einzelnen Aeste und Aestchen des bildlich entworfenen Stammbaumes, die Kategorien hingegen das Maß des Umfanges der mannigfachen Verzweigungscomplexe bezeichnen.

Zum Schluss noch ein Wort über die befremdende Ansicht Häckel's, nach welcher der Typus oder das Phylum die »einzige reale Kategorie«, die Stämme allein »reale Einheiten« im Gegensatz zu den übrigen Kategorien vorstellen sollen. Da Häckel auch hier den Ausdruck »Kategorie« als gleichbedeutend mit »Gruppe« verwendet, so will ich mich bei der Widerlegung seiner Ansicht, da es ohne Einfluss auf das Urtheil ist, auf den gleichen Standpunkt stellen. Es besteht ein strenger Unterschied zwischen der Summe der concreten unter einen Allgemeinbegriff fallenden Objecte, die in ihrer Gesammtheit allerdings gewissermaßen eine »reale Einheit« bilden,

und dem Allgemeinbegriff selbst, der in jedem Falle eine Abstraction ist und bleibt. Demnach stellt nun zwar ein jedes Phylum eine solche reale Einheit dar, doch aber in gleicher Weise auch alle übrigen Systemgruppen. Oder bilden beispielsweise die Classen der Säugethiere und Vögel weniger reale Einheiten, leiten sie sich weniger von je einer gemeinsamen Stammform ab, als der Typus der Wirbelthiere? die Classe der Insecten, die Ordnung der Schmetterlinge weniger als der Typus der Gliederthiere? Gewiss darf jede Gruppe des Systems in gleichem Sinne und mit gleichem Rechte eine reale Einheit genannt werden als die Typen.

Hinwiederum aber als Begriff ist jedes Phylum eine genau solche Abstraction wie die einzelne Art, Gattung, Familie u. s. w. Dass die Phylen sich im allgemeinen bestimmter begrenzen lassen — dies übrigens nur auf Grund der polyphyletischen Descendenzhypothese, von welcher Häckel selbst allmählich zurückgekommen ist —, ist eine Sache ganz für sich. Ob die Abstraction auf einen wohlbegrenzten Complex von Objecten sich stützt, ob sie an einer gewissen Unsicherheit der Grenzen leidet, eine Abstraction bleibt sie doch immer.

Diese Erwägungen nöthigen zu der Annahme, dass die einzelnen Phylen genau solche Abstractionen darstellen wie die übrigen Systemgruppen, und das Phylum als Kategorie keine andere Bedeutung als die übrigen Kategorien beanspruchen kann.

VITA.

Ich, Christian Reinhold Körner, bin am 19. November 1859 als zweiter Sohn des Königl. Kammermusikus Traugott Körner zu Dresden geboren. Nachdem ich in dem Privatinstitut von W. E. Böttcher, später R. Gelineck, daselbst den Elementarunterricht genossen, trat ich Ostern 1871 in die Quarta des Kreuzgymnasiums ein. Von dort Ostern 1878 mit dem Reifezeugniss entlassen, bezog ich die Universität Leipzig, woselbst ich mich vier Jahre lang dem Studium der Naturwissenschaften widmete. Ich besuchte die Vorlesungen der Herren Professoren: Carstanjen, Credner, Hankel, Hofmann, Kolbe, Leuckart, Masius, Schenk, G. Wiedemann, Wundt, Zarncke und Zirkel, sowie der Herren Privatdocenten: Chun und Luerssen und betheiligte mich an den praktischen Arbeiten in den Laboratorien der Herren Professoren Leuckart, Schenk und Wiedemann, sowie an den Uebungen des von Herrn Professor Hofmann geleiteten pädagogischen Seminars. Nach Ostern 1882 bestandenem Staatsexamen absolvirte ich das gesetzliche Probejahr am Gräflich Vitzthum'schen Gymnasium in Dresden und bin gegenwärtig als Reallehrer zu Oberstein-Idar im Fürstenthum Birkenfeld thätig.

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden Dissertation hat mich mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. Wundt, durch Rath und That in so liebenswürdiger Weise unterstützt, dass ich denselben auch an dieser Stelle noch meines aufrichtigsten Dankes versichern möchte.

Oberstein, im October 1883.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.